

KÍNA KARSZTVIDÉKEI

Dr. Balázs Dénes

ÖSSZEFOGLALÁS

Kína karsztjairól eddig magyar nyelven nem jelent meg összefoglaló munka, jöllehet a kínai karsztok megismerésének régi hagyománya van: a Széchenyi Béla vezette expedíció az első között szelte át 1880-ban a jünnani mészkőfennsík nyugati részét. A szerző két kínai karsztos tanulmányútjának tapasztalatait, megfigyeléseit ötvözi a legújabb kutatások irodalmi anyagaival. Vázlatosan ismerteti — karsztgenetikai nézőpontból — Kína földtörténetét és éghajlatát, valamint a jelentősebb kínai karsztvidékeket és a kínai karszt kutatás történetét. Új karsztos fogalmakkal (fenglin és fengcong) gazdagítja a hazai karsztirodalmat.

Közismert, hogy Kína a világ legnépesebb országa, területi kiterjedése szerint pedig a harmadik helyet foglalja el, csak a Szovjetunió és Kanada előzi meg. Azt azonban már nem mindenki tudja, hogy a karsztok földrajzi elterjedésében Földünk összes országa közt Kína áll az élen.

Kínai geológusok számításai szerint hazájukban kereken kétfélmillió km² területet foglalnak el a felszínen vagy felszín közelében fekvő karbonátos kőzetek. Ebből a nyílt karsztos térszinek kiterjedése 1250 ezer km², vagyis az ország területének 13%-a. Ezen belül a déli országrészekben a karsztos felszínnek aránya eléri az 50—70%-ot is. További 550 ezer km²-t tesznek ki a vékony (10—50 m) nem karsztos üledékekkel borított mészkövek (fedett karszt), és mintegy 200 ezer km²-re becsülik a vastag fedőtakaró alatti mészkőrétegeket (eltemetett karszt).

Nagy kiterjedésükkel ellentétben aránytalanul kicsi a karsztvidékek tudományos feltártságának mértéke. A külvilág számára legismertebbek a délkínai Guangxi [Kuanghszi]* tartomány fantasztikus alakú szigethegyei, melyekről sok külföldi kutató beszámolt, napjainkban pedig a turisták százezrei látogatják. Kína karsztvidékeinek nagyobb hányada azonban kevésbé látványos, nem sokban különbözik a mérsékelt öv más karsztvidékeitől. Kína karsztjai barlangok tízezreit rejtegetik, közülök speleológiai szempontból eddig csak néhány ezret dolgoztak fel.

Geológiai adottságok

A karsztok földrajzi elterjedésének alapvető tényezője a karbonátos kőzetek jelenléte. Kína területén a legkiterjedtebb mészkővidékeket a Kunlun—Quinling- [Csinling-] hegység Ny-K-i irányú vonu-

latától D-re találjuk. Különösen jelentős Kína DNy-i fennsíki karsztvidéke, a Yunnan—Guizhou-plató [Jünnan—Kujcsoui-fennsík], ahol a mészkőösszlet vastagsága eléri a 10 000 m-t is.

A mészkő elterjedése képzeletben elénk vetíti Kína ösföldrajzi képét a különböző geológiai korokban.

Az *ősidőből* (archaikum) főleg mélységi kőzetek (gránit, gneisz, vulkanitok) vannak a felszínen, és csak kevés helyen található prekambrium átalakult kristályos mészkövek (proterozoikumi ún. színiai formáció).

Az *óidőben* (paleozoikum) Kína északi része jobbára szárazulat volt, míg délen a mai szárazföld helyét az ósóceán (Panthalassa) foglalta el, és a devontól kezdve a perm közepéig—végéig szinte folyamatosan tartott a meszes tengeri üledékek lerakódása (*1. ábra*). A még nem kellően bizonyított lemeztektonikai kutatások szerint ebben a korszakban Kína térségében több mikrokontinens helyezkedett el (Tarim, Színokorea, Jange, Szihote-Aliny, Indokína stb.).

* Gondot jelent a kínai földrajzi nevek átírása. A kínai írásjelek szavakat, fogalmakat jelölnek, a kínai beszédben pedig számunkra szokatlan, ábécénkben nem szereplő hangok vannak. A Magyar Tudományos Akadémia 1952-ben egy ún. népszerű átírási rendszert fogadott el, amely alkalmazkodik a magyar nyelv hangállományához. Ez a „csingcsangcsung” típusú átírás szerepel a sajtóban, könyvekben, sőt a magyar atlaszokban is. Időközben azonban megszületett és Kínában hivatalossá vált a kínai nyelv latin betűs írása, az ún. pinjin (kínaiasan: pinyin). Ma már kötelezően ezt használják Kínában az idegen nyelvű kiadványokban, és nemzetközileg is elismerést nyert. Mi is kénytelenek vagyunk ehhez alkalmazkodni, s meg kell tanulnunk néhány mássalhangzó kiejtési, ill. írási szabályát. Ezek: a „ch”, „j”, „q” és „zh” egyaránt, b=p, d=t, g=k, r=zs, z=c. Cikkünkben a földrajzi tulajdonneveket a hivatalos latin betűs (pinjin) átírás szerint közöljük, a kiejtés megkönnyítése érdekében azonban zárójelben feltüntetjük a népszerű magyar változatot is.

A középidő (mezozoikum) nagy változásokat hozott a térség földtani fejlődésében. Míg az É-i részek szárazföldet alkottak, D-en a triász elején még a tenger uralkodott, de később az ún. indoszínai hegységképződés hatására DK-Kína is szárazfölddé vált. A Himalája helyén ekkor még a feldarabolódott őskontinens közé benyomult Tethys-tenger vize hullámozott, s medencéjében a triász és jura időszakban meszes üledékek rakódtak le. D- és DNy-Kína térségében a középidő második felében a kiemelt mészkőfelszínek a hosszú karsztos lepusztulás következtében tönkösödtek.

Az újidő (kainozoikum) földtörténetének legfőbb eseménye a himalájai hegységképződés, mely tágabb környezetére is kihatott. Így DNy-Kína tönkösödött mészkőtábláit újra kiemelte, s a felszínükön ismét megindult az intenzív trópusi karsztosodási folyamat. A hegységképződés közelében fekvő mészkőtáblák 2000—2500 m magasra emelődtek (Yunnan, Guizhou), a távolabbiak alacsony szinten maradtak (Guangxi), mások mélybe zökkentek (pl. Sichuan-vagy Vörös-medence). Mivel a litoszféra-táblák összepréselődése (az Indiai-tömb Euráziához való nyomulása) a Himalája térségében volt a legerőteljesebb, az ütközési zóna É-i oldalán 3000—5000 m magasba emelkedett a felszín (Tibet), magával ragadva a Tethys karbonátos lerakódásait. A Himalájában a mezozoos mészkövek 7000—8000 m magasságba is feltolódtak.

Kőzettani szempontból Kína karsztjai — mészkövek eltérő kifejlődésének következtében — igen sokfélék. Karsztosodásra és ezen belül barlangképződésre kiválóan alkalmasak DNy-Kína mély tengeri eredetű paleozoos mészkövei, melyek szennyezetlen, vastag, de szerkezetileg összetört nagy tömegeket alkotnak. Kisebb körzetekben előfordul dolomitkarszt, É-Kínában pedig gyakori, hogy a karbonátos kőzetek gipsszel keverednek. Tibetben sok helyen édesvízi mészkő található a felszínen.

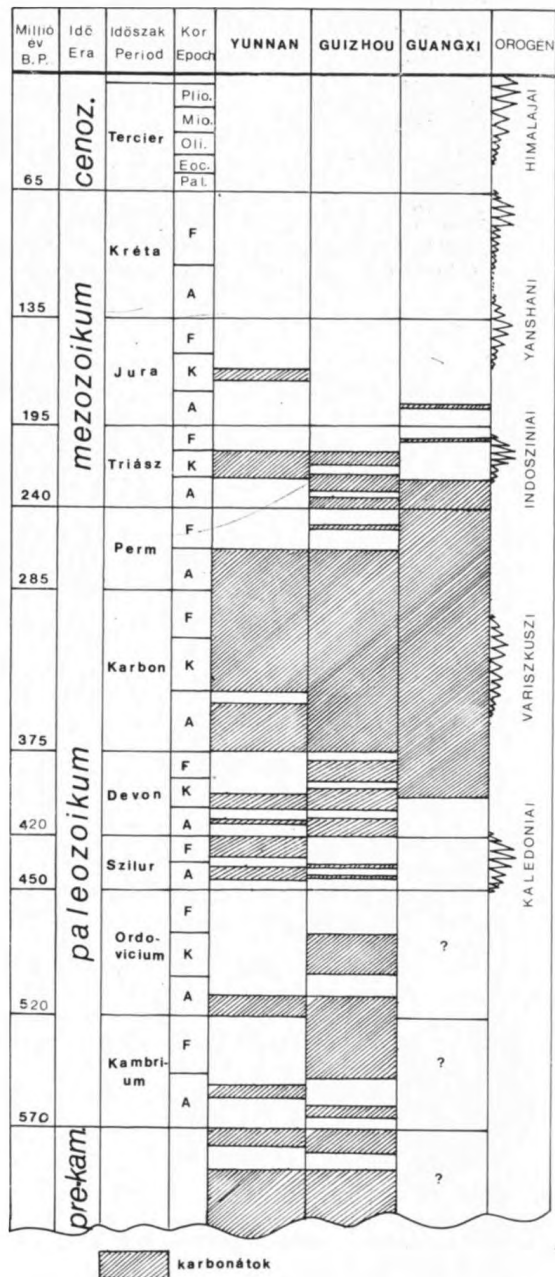
Éghajlati feltételek

Kína sokarcú karsztvidékei bizonyítják legjobban, hogy a karsztos formakincs kialakításának legfőbb hatóereje az éghajlat. Kína É—D-i kiterjedése 4000 km-t tesz ki (az 54. szélességi foktól a 20. °-ig), éghajlata ennek megfelelően a hűvös mérsékelttől a nedves trópusi klímáig változik.

Kína éghajlatának alakulását döntően a nyári DK-i monszun és a téli szibériai anticiklon szabályozza. A Yunnan-plató Kunmingtől DNy-ra eső területe az India felől érkező DNy-i monszun hatása alatt áll. Karsztfejlődés szempontjából legjelentősebb a DK-i monszun, mivel ez szállítja a korró-

ziós—eróziós lepusztuláshoz szükséges csapadékot. A legtöbb esőt DK-Kína kapja (1800—2000 mm). A tengerparttól távolabb fekvő Guangxi [Kuanghszi] szigethegyes karsztvidékét is még 1500—1800 mm csapadék öntözi évente, de a Guizhou [Kujcsou] fennsíkja — a magasabb fekvés ellenére — már csak 1000—1300 mm csapadékban részesül, a Yunnan-fennsík pedig 1000 mm-nél kevesebb esőt kap.

A csapadékos DK-i monszun Kína területének csak a K-i felén érvényesül, nagyjából a Tibeti-



1. ábra. A karbonátos kőzetek elhelyezkedése Dél-Kína jelentősebb karsztjainak kőzettani rétegoszlopokban (vonalozott részek). Yuan Daoxian adatainak felhasználásával

Fig. 1. Stratigraphic columns of the main karst regions in South China (lined parts=carbonate rocks). After Yuan Daoxian



Kilátás a Chuanyien-barlangból a Yangshuo vidéki fenglin típusú szigethegyes karsztra

fennsík K-i lábáig, északabbra a Helan- [Holan-], Yinshan- [Jinsan-] és Da Hinggan- [Nagy-Hinggan-] hegységig terjed. E vonaltól Ny-ra száraz, sivatagos vidék terül el, ahol a felszínt főként a fagyhatáson alapuló aprózódás alakítja. A Tibeti-fennsíkon és a határoló hegységekben jelentős a mészkő elterjedése, ám a kevés csapadék (évi 100—500 mm) és a hideg (a fagyos napok száma 200—300) miatt a karsztosodás intenzitása alacsony fokú (csak kisebb barlangok ismertek).

A jelenlegi éghajlat természetesen csak a recens kisformák (karrok, víznyelők stb.) kialakulásában játszik szerepet, a karsztos nagyformák (pl. a sziget-hegyek) több évmilliók lepusztulás eredményei. Kína *őséghajlatának* (paleoklimájának) kutatását az utóbbi években sok új megfigyelés segítette. A Yunnan-fennsíkon 2000 m-es magasságban trópusi laterittalajokat találtak, ami arra vall, hogy ez a terület — a himalájai hegységképződés okozta felemelkedés előtt — szintén trópusi éghajlatú volt. Sőt meleg égővi állatok csontjaira, trópusi karszt-maradványokra leltek Tibetben is, bizonyoságul, hogy korábban ott is nedves, meleg éghajlat uralkodott. A pleisztocén eljegesedései inkább csak a belső területek éghajlatában jelentettek változást, Dél-Kína szubtrópusi—trópusi éghajlatát alig befolyásolták, így ott az őséghajlat feltételei az egész újidőben (harmad- és negyedidőszakban) megszakítás nélkül kedveztek az intenzív karsztosodásnak, Guangxi és Guizhou pompás szigethegyes karsztvidékeinek kialakulásához.

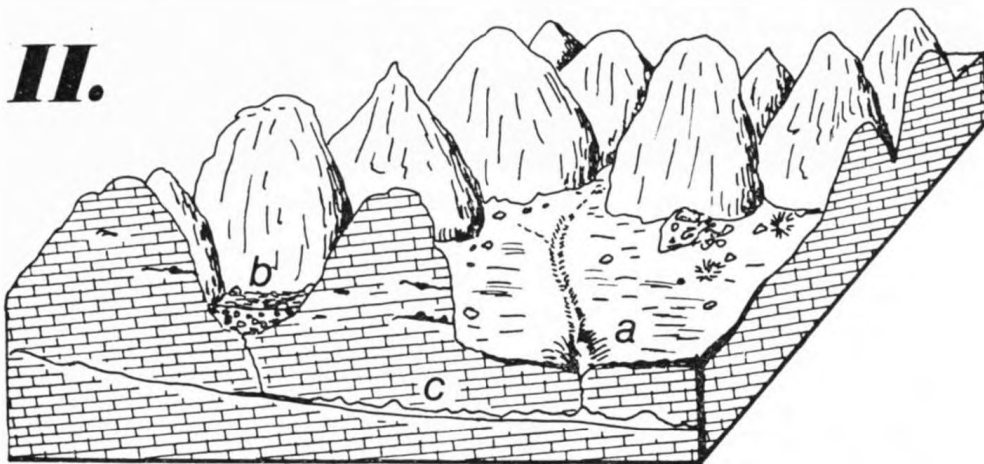
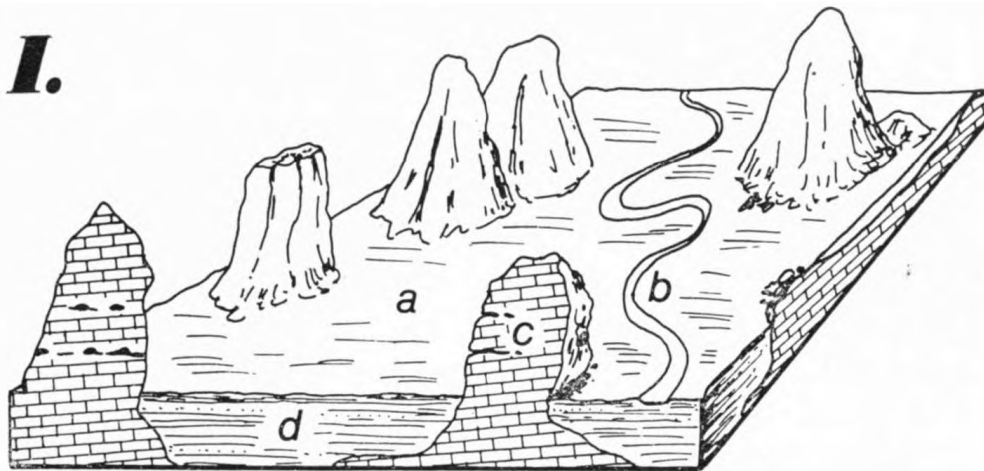
Új karsztos fogalmak

Mielőtt a legjelentősebb karszterületek bemutatásába kezdenénk, szükséges néhány szakkifejezés

tisztázása, és a magyar szakirodalomban még nem használt új fogalmakkal is meg kell ismerkednünk.

Dél-Kína karsztvidékeinek sajátos domborzati formái az 50—300 m magas, meredek falú, általában elkülönülten álló, változatos formájú mészkőhegyek. A nemzetközi szakirodalomban először 1925-ben OTTO LEHMANN használta a német „Kegelkarst” kifejezést, amikor Handel-Mazzetti 1914—18. évi dél-kínai expedícióját méltatta. A kegelkarst nálunk meghonosodott fordítása a *kúpkarst*. Csakhogy éppen D-Kína, azon belül is Guangxi az a vidék, amelynek karsztos hegyei nem a kúpformák, hanem inkább a függőleges falakkal jellemezhető, cilinderekhez hasonlító tornyos hegyek. Így aztán az irodalomban elterjedt a Turmkarst = *toronykarst* kifejezés is, ill. ennek más nyelvű változatai (tower karst, karst à tourelles). Többen a spanyol „mogote” (domb, dombocska) kifejezést alkalmazták a dél-kínai karsztokra is, amelyet eredetileg Kuba, Jamaica és Puerto Rico „szénakazal” formájú karsztdombjainak megjelölésére használtak. Még helytelenebb a „trópusi karszt” kifejezés, mivel a meleg égőv alatt — a geológiai, hidrológiai, domborzati és egyéb tényezőktől függően — igen sokféle (többek között a magyarországihoz hasonló) karszt típus található.

Első dél-kínai karszt tanulmányaimban (BALÁZS 1960, 1961 b) a „szigethegyes karszt” fogalom használatát szorgalmaztam, mivel ez egyesíti magában a kúp- és toronykarst formakincsét. A karsztos sziget-hegyek ugyanis fejlődésük során változtathatják alakjukat, s gyakran egymás mellett láthatók a körpalástú kúpok és szögletes sziklatornyok. H. LEHMANN professzor valamennyi trópusi sziget-hegy-típus összefoglaló nevéként a „kegel-



2. ábra. A dél-kínai szigetehgyes karsztvidék két morfogenetikai alaptípusa: I. fenglin (a=elegyengetett hegyközi síkság, b=folyó, c=karsztmaradványhegy roncsbarlangokkal, d=alluvium); II. fengcong (a=víznyelő, b=dolina, c=földalatti folyó (aktív barlang))

Fig. 2. Two main morphogenetic types of South China "kegelkarst": I. fenglin or peak forest (a=intermontane lowland, b=river, c=inselberg with cave remains, d=alluvium); II. fengcong or peak cluster (a=sinkhole, b=doline, c=underground river, water cave)

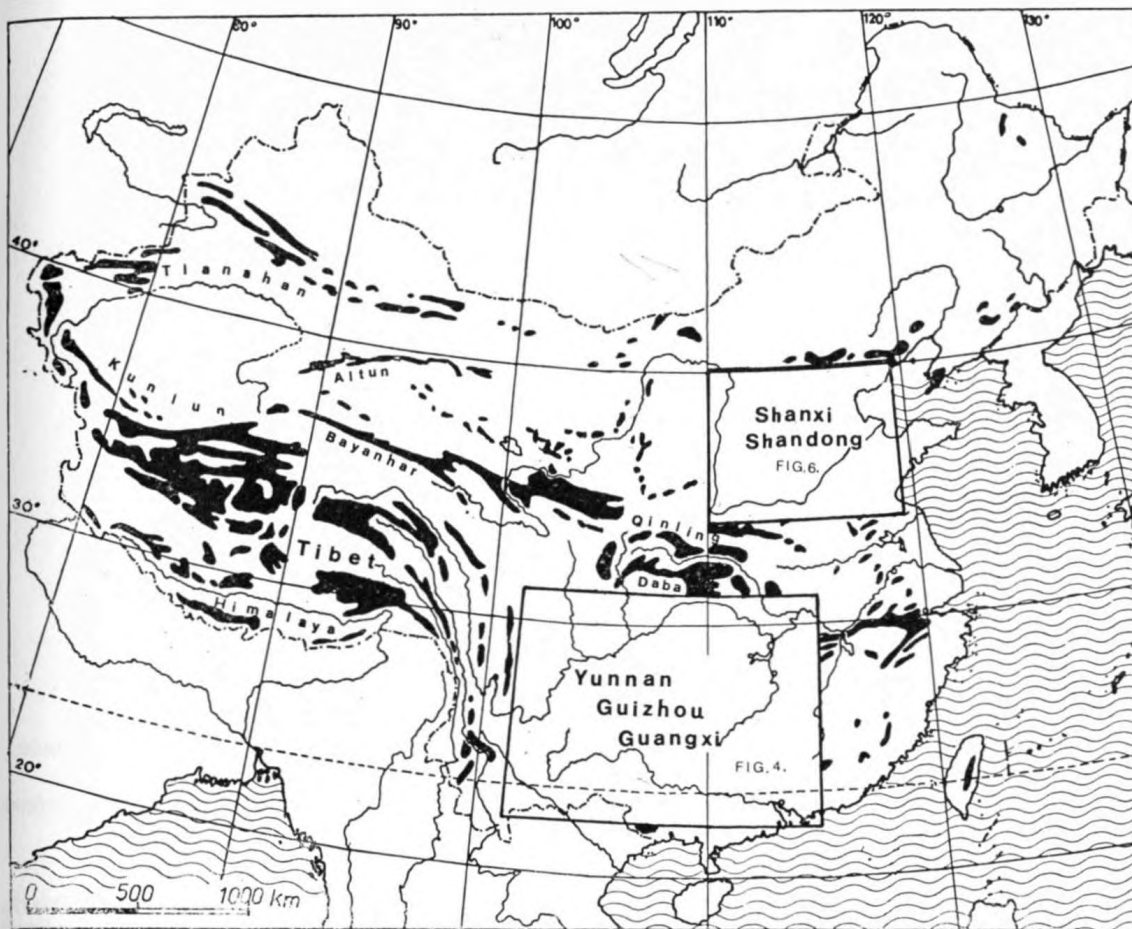
karst" (kúpkarst) elnevezést javasolta, melynek csak egyik válfaja a toronykarst.

A kínaiak kimaradtak ezekből a nomenklaturai vitákból. Egyrészt azért, mert náluk a karsztok morfogenetikai vizsgálata csak az elmúlt húsz évben indult meg, másrészt, mert a karsztos hegyformákra saját népi elnevezéseik vannak. A közelmúltban két ilyen kifejezés a nemzetközi szakirodalomba is bevonult annak nyomán, hogy a kínai szakemberek maguk is számos szakmai anyagot publikáltak angol nyelven karsztterületeik kutatásáról (YUAN DAOXIAN 1981, 1985 a), 1985 b). A két új fogalom: a fenglin és a fengcong, melyek főleg hidrológiai és morfológiai alapon különböztetik meg a szigetehgyes karszt alaptípusait.

A *fenglin* szó szerinti jelentése: „hegy-erdő” v. „csúcs-erdő” (feng = hegy, csúcs, lin = erdő). Az angol nyelvű szakirodalomban: peak forest. A fenglin a szigetehgyes karsztnak az a típusa, ahol

a karsztos hegymaradványok egymástól elkülönülten, alluviális síkságból emelkednek ki — mint a pusztuló ritkás erdő öreg fáit (2. ábra felső rajza). A fenglinre felszíni vízhálózat jellemző, a karszthegekben legfeljebb kisebb aktív üregek vannak, annál több a hajdani fennsík földalatti folyóinak járataira emlékeztető száraz roncsbarlang.

A *fengcong* szabadon fordítva „hegy-halmazt” (csúcs-halmazt) jelent, angol megfelelője: peak cluster. Hidrográfiai sajátossága, hogy a lefolyó csapadékvíz a karszt mélybeli járatrendszerén át távozik, tehát feltételezi a karsztterületnek a környezetéhez viszonyított magasabb fekvését. A fengcong morfológiailag is különbözik a fenglintől, mivel nem elszigetelt, magányos hegyekből áll, hanem a kúpok és toronyok azonos talapzaton kialakult, egymással többé-kevésbé érintkező csoportjából (2. ábra alsó rajza). A fengcong hegyei közt gyakoriak a zárt mélyedések, a dolinák, ill. a csillag



3. ábra. A karbonátos kőzetek földrajzi elterjedése Kínában (Yuan Daoxian és mások nyomán)
 Fig. 3. Geographical distribution of carbonate rocks in China (after Yuan Daoxian and others)

alaprájú depressziók (jamaicai eredetű szakkifejezéssel: cockpit) — víznyelőkkel, víznyelő barlangokkal. A fengcong hegyei inkább kúpokhoz hasonlítanak, a hegylejtők nem olyan meredek, mint a fenglinnek gyakran függőleges falai.

A fenglin úgy is értelmezhető, mint a fengcong idősebb formája, a karsztfejlődés érettebb foka. Ez azonban csak bizonyos esetekben igaz, például akkor, ha a fengcong vízszintes fekvésű, a karsztvízszint közel van a felszínhez, és fenglinné fejlődés útját szerkezeti törések, függőleges kéregmozgások nem befolyásolják. A fenglin és a fengcong típusú karszt rendszerint egymás mellett, sőt egymással keveredve fordul elő, elkülönítésük nehéz. Számos átmeneti forma ismert, ezeket A. C. WALTHAM (1986) rendszerbe foglalta (medencei fenglin, völgyi fenglin, medencei fengcong, völgyi fengcong, karszt-dombos síkság).

Kína legjelentősebb karsztvidékei

A kontinens méretű hatalmas ország karsztjainak felmérésére, tipizálására és körzetesítésére az utóbbi

években számos kísérlet történt. Adatok hiányában és főként terjedelmi okok miatt a jelen dolgozatban csak a legfontosabb karsztvidékekkel foglalkozom vázlatosan (3. ábra).

1. Guangxi [Kuanghszi]

Kína leglátványosabb s egyben legjobban tanulmányozott karsztvidéke Guangxi tartomány közepes, alacsony fekvésű medencéjét foglalja magában egészen a vietnami határig (4. ábra). A karsztos térszinek kiterjedése összesen kb. 90 000 km², több helyen nem karsztosodó kőzetekből álló területek ékelődnek közbe. A medence sík vidékeit fenglin típusú szigetehegyes karszt uralja, melynek építőanyaga a devontól a triászig terjedő időben lerakódott igen kemény, tömör, tiszta mészkő kb. 3000 m vastagságban. A medence ÉNy felé, a Guizhou-fennsík irányába fokozatosan emelkedik, ezen a vidéken főleg fengcong típusú mészkőhegyek alakultak ki. A karsztvidék leglátványosabb része a Guilin [Kujlin] és Yangshuo [Jangso] városok közti terület, ahol hatalmas fogakként ágaskodnak



4. ábra. A dél-kínai Yunnan, Guizhou és Guangxi tartományok karsztvidékei (Yuan Daoxian nyomán). 1=nyílt karszt, 2=fedett karszt, 3=eltemetett karszt, 4=nem karbonátos kőzetek

Fig. 4. Distribution of karst terrain in South China (Yunnan, Guizhou, Guangxi) after Yuan Daoxian. 1=bare karst, 2=covered karst, 3=buried karst, 4=non carbonate rocks

ki a rizsföldekből a 150–250 m magas mészkő-tornyok. Bennük ezerszámra találhatóak barlangok; korlátozott térbeli helyzetük miatt ezek általában rövidiek, de tágasak.

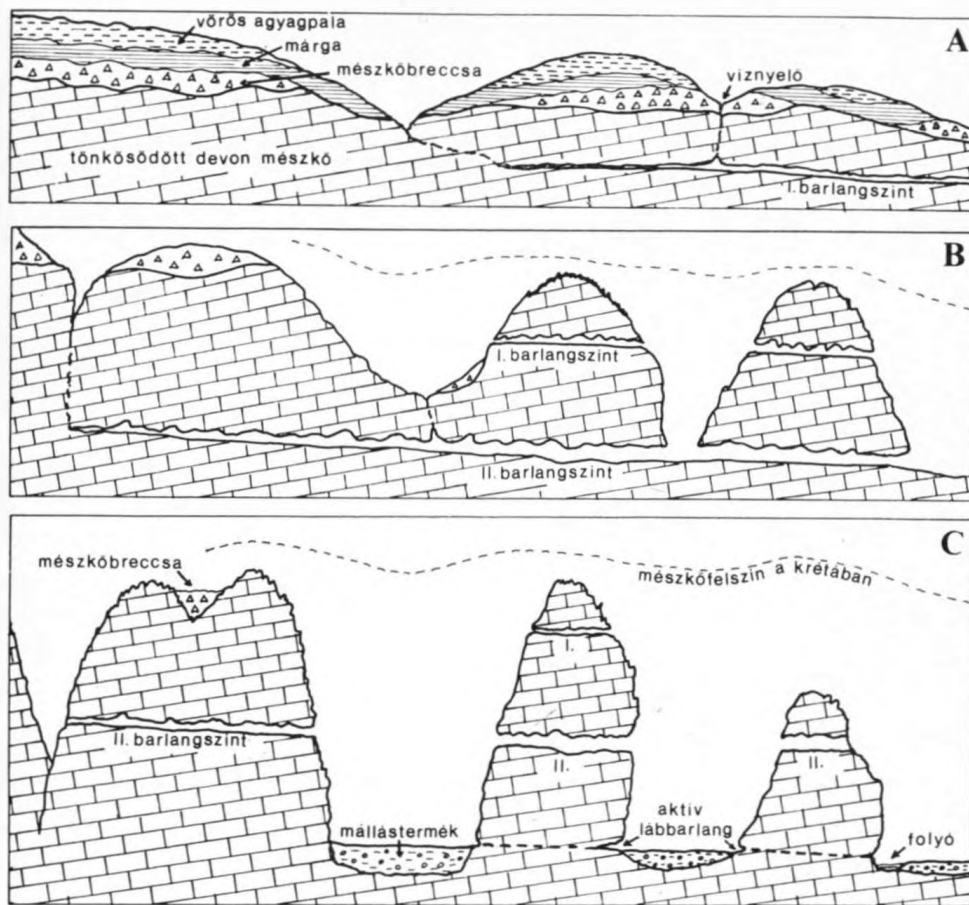
Guangxi monumentális karsztos szigethegyeinek kifejlődését a régebbi kutatók a hosszan tartó (a kréta végétől feltételezett) lepusztulási folyamattal magyarázták. Amióta azonban a mészkő korróziós lepusztulásának mértékéről pontos kémiai vizsgálati adatok állnak rendelkezésre, a fenglinek koráról alkotott vélemények is megváltoztak. A hasonló klimatikus feltételek mellett karsztosodó indonéziai mészkővidékek karsztforrásait elemezve azt találtam, hogy a vizsgált területekről évente átlagban 80–100 m³ mészkő pusztul le oldás útján, vagyis a mészkőfelszín egy év alatt 0,1 milliméterrel alacsonyodik (BALÁZS 1971). Hasonló, ill. valamivel magasabb lepusztulási értékeket kapott Lu Yaoru kínai kutató Guangxiban: 0,12–0,3 mm/év (YUAN DAOXIAN 1981. p. 8.). Ha feltételezzük, hogy az éghajlat a harmadidőszak vége óta jelentősen nem változott, akkor ilyen intenzitási rátával számolva egy 300 m vastag mészkőréteg korróziós (oldásos) lepusztulásához 1–3 millió év szükséges. Feltételezve szárazabb közbenső periódusokat, inkább a 3 millió év körüli időtartam látszik reálisabbnak, tehát a fenglinek kifermálódásához elegendő volt a pliocén végétől napjainkig eltelt idő. A fenglin típusú szigethegyes karszt idealizált fejlődéstörténetének három közbenső fázisa az 5. ábrán

látható. Megjegyzendő, hogy a karsztos tönkfelszín exhumálódása nem egyszerre történt, így a fenglinek karsztosodási időtartama s ennek megfelelően a formájuk is különböző.

2. Guizhou- [Kujcsoui-] fennsík

A „fennsík” elnevezés kissé sántít, mivel az egész terület 1000–1500 m magasságba emelkedő, erősen tagolt hegyvidék, plató elnevezését csupán az indokolja, hogy a hegyközi síkságok és völgyek talpszintje 500–1000 m-rel magasabban fekszik, mint Guangxi alföldje. A rétegoszlop tanúsága szerint (1. ábra) a prekambrium (sziniái formáció) óta a triászig — kisebb-nagyobb megszakításokkal igen jelentős (helyenként 10 000 m-es vastagságot kitevő) karbonátos üledék rakódott le, s a jelenlegi felszín 70%-át mészkő alkotja mintegy 200 000 km²-nyi területen. A plató folytatása ÉK felé pásztákban átnyúlik Guizhouból Hunan tartomány ÉNy-i és Hubei Ny-i részébe a Chang Jiang (Jangce) völgyéig, sőt azon túl is folytatódik. Déli határa a Hongshui- [Hungsuj-] folyó völgye.

A Guizhou-plató felszínét sok ezernyi, főleg fengcong típusú karsztos szigethegy teszi változatosá. A tartomány fővárosától, Guiyangtól D-re és Ny-ra jól szembevetülő a karsztfejlődés két szakasza, éspedig egy korai szakasz (pliocén?), amikor a térség alacsony fekvésű területén a szigethegyek kifejlődtek, s a jelenlegi fejlődési szakasz, melyre



5. ábra. A fenglin típusú szigetehegyes karszt kialakulásának leegyszerűsített menete
 Fig. 5. Simplified development of the fenglin type karst

a gyors felemelkedés jellemző. Ennek következtében a völgyek mélyen bevágódtak, a hegyközi síkságok kiszáradtak, és a mélyben hatalmas aktív barlangrendszerek alakultak ki.

Szpeleológiai szempontból a Guizhou-plató hálás kutatási terület, mivel itt hatalmas barlangrendszerek várnak feltárássra. 1985-ben egy angol–kínai expedíció Anshun vidékén számos barlangot, többek közt egy 275 m mély egytagú aknát kutatott át és térképezett fel (WALTHAM 1986). A barlangokon kívül morfológiai szempontból megvizsgáltak 745 (!) karsztos szigetehegyet, és az általam javasolt módszer szerint (BALÁZS 1973) rendszereztek őket.

3. Yunnan- [Jünnani-] fennsík

A Guizhou-plató Ny felé fokozatos emelkedéssel megy át a 2000 m-es átlagmagasságú Yunnan-fennsíkba. Felépítése hasonló a Guizhou-platóéhoz, ezért rendszerint együtt említik őket (röviden: Yungui-plató). Keleti felének felszínén sok helyen erősen pusztuló szigetehegyek láthatók, míg a mélyben az aktív karsztvízszinten búvófolyók tátítják

barlangi útjukat. A felszín érdekes, turisztikailag is látványos jelenségei azok a jól fejlett fosszilis trópusi karr-maradványok, amelyek a harmadidőszakból származnak: a nép shilin-nek, kérdőnek nevezi őket. Kunmingtól D-re a platót szerkezeti törések szabdadják fel, az árkok mélyét tavak töltik fel. A felföld Ny-i részét a himalájai hegységképződés É–D-i irányú redői barázdálják, ezek völgyeiben futnak a Yuan Liang (Vörös-folyó), a Lancang Jiang (Mekong) és a Nu Jiang (Salween) középső szakaszai. Az eddig említett karsztok közül a Yunnan-plató a legkevésbé feltárt mészkővidék (kb. 150 000 km²).

4. Shanxi [Sanhszi] karsztvidékei

Merőben más, számunkra ismerősebbnek tűnő karsztvidékek találhatók Pekingtől DNy-ra, Shanxi tartományban (6. ábra). Ez a térség Dél-Spanyolországgal fekszik egy szélességen, a csapadék mennyisége is hasonló (500–600 mm), csak az évszakossága ellentétes. A kőzetek keletkezési kora a prekambriumtól az ordoviciumig terjed, tehát idősebbek a déli területeknél (ott a felső paleozóosak



6. ábra. Karsztvidékek elterjedése Észak-Kínában, Shanxi és Shandong tartományokban (Yuan Daoxian)
 Fig. 6. Distribution of the karst terrain in North China (Province Shanxi and Shandong) after Yuan Daoxian

uralkodnak). A karsztok hegységi típusúak, a mészkövek a Lüliang- és a Taihang-hegység redőzéseiben bukkannak elő. Fő felszíni alakzatok a dolinák, a különböző típusú karrok, víznyelők és szárazvölgyek. Helyenként nagy karsztforrások fakadnak, de eddig csak kisebb méretű barlangokat ismernek. Shanxi nyílt karsztjainak kiterjedése 31 000 km² (YUAN DAOXIAN 1981).

5. Shandong [Santung] karsztjai

A tartomány fővárosától, Jinantól [Csinantól] DK-re elterülő középmagas hegyvidék, a Taishan is bővelkedik karsztokban (ld. szintén a 6. ábrán). Felépítő kőzetük és formakincsük is hasonló Shanxi karsztjaiéhoz. A hegyek lábánál hatalmas karsztforrások fakadnak (2–20 m³/sec).

6. Xizang [Hszicang, Tibet]

A 3. ábrán, ahol Kína karsztvidékeinek földrajzi elterjedését mutatjuk be, Tibet területén nagy fekete foltok jelzik a karbonátos kőzetek jelenlétét. A mészkő felszíni vagy felszínközeli megjelenése azonban nagyon szegényes karsztos formakincsel párosul, aminek legfőbb oka: a csapadékhiány. A Tibeti-fennsík Ny-i felén az évi csapadékatlag a 200 mm-t sem éri el, tehát a vidék sivatagnak tekinthető. Csak a Yarlungzangbo völgye (a Brah-

maputra felső szakasza) kap bővebb csapadékot, itt kisebb földalatti folyók, szerény méretű barlangok, karsztforrások találhatók. Egyes forrásoknál tekintélyes nagyságú (kilométeres átmérőjű) édesvízi mészkőlerakódások keletkeztek. Helyenként fenglinek romos maradványai láthatók — bizonyoságul annak, hogy a himalájai hegységképződés megindulása előtt itt is trópusi karsztosodás érvényesült.

A kínai karszt kutatás múltja és jelene

A kínai írásbeliség mintegy három és fél ezer éves múltra tekint vissza. Egy i. e. 221 előtt íródott könyv már említést tesz É-Kína barlangjairól és a belőlük nyerhető vízről. Az i. e. I. században egy orvosi könyv a sztalaktitok és más barlangi képződmények gyógyászati célú felhasználásáról tudósít. 1175-ben Fan Chengdu már meg is magyarázza, hogy a barlangi képződmények a lecesepegő vízből keletkeznek. A Ming-dinasztia idején élt Xu Xiake (1586–1641) hosszú utazást tett a Dél-kínai-karsztvidéken, könyvében ő írja le először a fenglineket, és több mint száz barlangot sorol fel.

A múlt század közepétől kezdve megerősödött Kínában a külföldi befolyás, és egyre több idegen utazó kereste fel az országot. Elsőként 1874-ben az angol Margary szelte át Dél-Kína karsztjait Shanghaiból kiindulva a burmai Bhamóba menet,

visszatérőben azonban a lázongó törzsek meggyilkolták. Hat évvel később Széchenyi Béla expedíciója kelt át Yunnan Ny-i részén, szintén Burmába tartva. Az expedíció fiatal geológusa, Lóczy Lajos elsőként írta le tudományos hitelességgel ezt a vidéket (LÓCZY 1886). Könyvében említést tesz „sziklakutakról” (dolinákról), barlangokról és forrásokról, melyek „miként a Karsztban, ott tűnnek el a sziklák közt s ott bukkannak fel ismét, hol a legkevésbé várnók”.

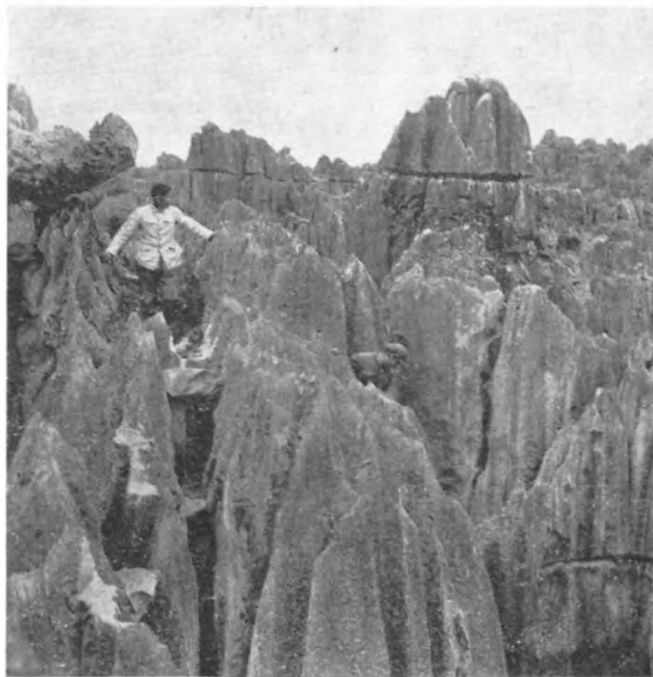
A XX. század első felében több európai geográfus és geológus kereste fel Kínát, s megszorodtak a karsztokkal foglalkozó szakmai munkák (PANZER 1935, WISSMANN 1954 stb.). Az őslénytani kutatók és régészek értékes leletekre bukkantak egyes kínai barlangokban (PEI WEN-CHUNG 1935, KOENIGSWALD 1939). E korszak kutatási eredményeiről, publikációiról részletesebb irodalmi jegyzék található egyik írásom mellékleteként (BALÁZS 1962).

A Kínai Népköztársaság megalakulása után erőteljes lendületet vett a karsztok kutatása — elsősorban gazdasági célból: víznyerés, ásványi kincsek feltárása, valamint víztározók, vasutak és közutak építése kapcsán. Guangxi szigetegyves karsztvidékének feldolgozásával az 1950-es években a kiváló kínai geomorfológus, Chen Shu-pen foglalkozott, sajnos írásai csak kínai nyelven jelentek meg. Ezekben az években a szocialista országokból több geológus járta be ezt a vidéket, és publikálta megfigyeléseit (KLIMASZEWSKI 1964, LEBEGYEV 1959, KOWALSKI 1965, ŠILAR 1965). A dél-kínai barlangok mai faunájának megismeréséhez értékes adalékkal szolgált LOKSA I. (1960), aki az általam 1959-ben gyűjtött barlangi anyagból a tudomány számára öt új Diplopoda- és egy Chilopoda-fajt írt le. (Sajnálatos, hogy gyűjtésem nagyobb része — mielőtt még feldolgozták volna — az ELTE Állatrendszertani Intézetében nyomtalanul eltűnt.)

Új fejezetet nyitott Kína déli karsztvidékeinek kutatásában az 1976-ban Guilinban megalakult Karsztgeológiai Intézet. Igazgatója a neves karsztkutató geológus, Yuan Daoxian, aki munkatársaival együtt már nem csak gazdasági témákkal foglalkozik, hanem tudományos alap kutatásokra, barlangkutató expedíciókra is szán időt és energiát. Néhány év alatt több ezer karsztforrást és barlangot vizsgáltak meg, vettek nyilvántartásba. Elkészült D-Kína részletes hidrogeológiai térképe, és megjelent több karsztológiai szakkönyv is.

Jelenleg a guilini intézeten kívül a kínai karsztvidékek kutatásával — különböző szakterületeken — több országos hatáskörű intézmény is foglalkozik (az Academia Sinica Földtani Intézete, ill. Földrajzi Intézete, a Földtani Minisztérium Hidrogeológiai Intézete stb.), valamint több egyetem földrajzi tanszéke (legaktívabb a Guizhou Egyetem Földrajzi Tanszéke Zhang Yingjun pro-

A lunani „köerdő” peremének ingatag karr-maradványai, hatalmas méretét jól szemlélteti a nyílnál látható emberalak

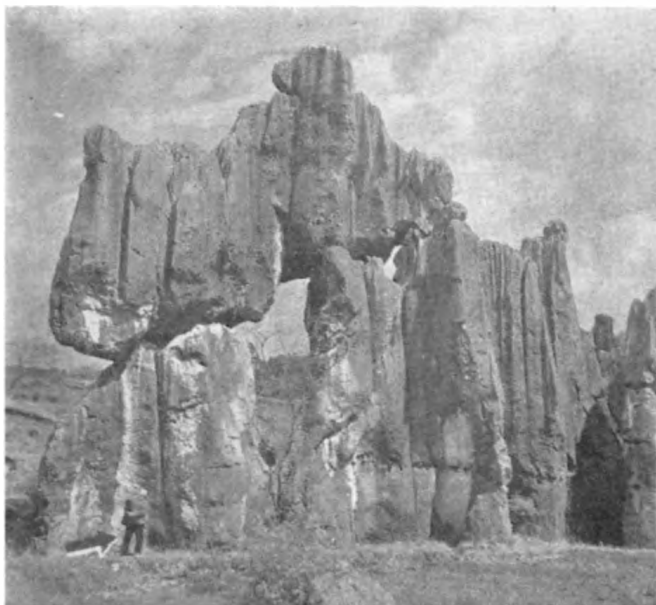


Harmadidőszakból származó trópusi karr sziklabirintusa („köerdő”) Lunan vidékén (Yunnan)

fessor vezetésével). A kutatások eredményeit 1961-ben, 1965-ben és 1978-ban országos karszt-szimposiumon vitatták meg. Az érdeklődésre jellemző, hogy a legutóbbi guilini tanácskozáson 250 karsztkutató vett részt, és 182 előadás hangzott el.

Mindezek az eredmények még csak a kezdet kezdetét jelentik a kínai karsztkutatókban, ha az eddigi munkát a karsztok óriási kiterjedéséhez mérjük. A magyar karszt- és barlangkutatók számára is hosszú távon sikeres kutatási lehetőségeket kínálnak Kína még feldolgozatlan karsztvidékei.

Dr. Balázs Dénes
Érdliget
Sárd utca 45.
2030



- BALÁZS DÉNES (1960): A dél-kínai karsztvidék vízrajza (Hydrology of the South China Karst Region) — *Hidrológiai Közlemény, Budapest*, 6. pp. 485–493.
- BALÁZS DÉNES (1961 a): Die Höhlen des südchinesischen Karstgebietes (Caves of the South China Karst Region) — *Die Höhle*, 1. Wien
- BALÁZS DÉNES (1961 b): A Dél-kínai-karsztvidék természeti földrajza (Physical geography of South China Karst Region). German Summary. — *Földrajzi Közlemények*, 4. pp. 327–346.
- BALÁZS DÉNES (1962): Beiträge zur Speläologie des südchinesischen Karstgebietes (Contribution to the Speleology of South China Karst Region) — *Karszt- és Barlangkutató, 1960. Vol. 2. pp. 3–82.*
- BALÁZS DÉNES (1971): Intensity of tropical karst development based on cases of Indonesia — *Karszt- és Barlangkutató, Vol. VI. pp. 33–67, Budapest*
- BALÁZS DÉNES (1973): Relief types of tropical karst areas — *Proc. Symp. Karst Morphogenesis, Int. Geogr. Union, Budapest*
- KLIMASZEWSKI, MIECZYSLAW (1964): The karst relief of the Kueilin area (South China) — *Geogr. Polonica*, 1. pp. 187–212.
- KOENIGSWALD, R. (1939): The relationship between the fossil Mammalian faunas of Java and China, with special reference to Early Man. — *Nat. Hist. Bull., Peking*, pp. 293–298.
- KOWALSKI, KAZIMIERZ (1965): Cave studies in China today — *Studies in Speleology, Vol. 1. Parts 2–3, Dec. 1965. pp. 75–81. Warsaw*
- LEBEGYEV, V. G. (1959): Geomorfologiceszkije nablyugenyija v karsztovoj oblasti provincii Guanszi — *Moszk. O-vo. izspiti. prirodi, Moskva*
- LEHMANN, HERBERT (1936): Morphologische Studien auf Java — *Geogr. Abh., Stuttgart*
- LEHMANN, OTTO (1925): Die geographischen Ergebnisse der Reise durch Guidschou, Expedition Dr. Handel-Mazettis 1914 bis 1918 — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl. 100. p. 81.*
- LÓCZY LAJOS (1886): A Kínai Birodalom természeti viszonyainak és országainak leírása — *Term. Tud. Társ. kiadása, Budapest*
- LOKSA IMRE (1960): Einige neue Diplopoden- und Chilopodenarten aus chinesischen Höhlen — *Acta Zoologica, Budapest, VI. 1–2.*
- PANZER, W. (1935): Zur Geomorphologie Südchinas — *Geol. Rundschau*, 26, p. 156.
- PEI WEN-CHUNG (1935): Fossil Mammals from Kwangsi Caves — *Peking*
- REN MEI'E—YANG RENZHANG—BAO HAOSHENG (1985): An outline of China's physical geography — *Foreign Languages Press, Beijing*
- ŠILAR, JAN (1965): Development of tower karst of China and Nord Vietnam — *Bulletin of the Nat. Spel. Soc., Vol. 27. Number 2. April, pp. 35–46.*
- SMART, P.—WALTHAM, T.—YANG MINGDE—ZHANG YING-YUN (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.*
- 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 — *Royal Geogr. Soc., London, 60 p.*
- WILLIAMS, P. W. (1985): Subcutaneous hydrology and the development of doline and cockpit karst — *Zeit. Geomorph., pp. 463–482.*
- WISSMANN, H. (1954): Der Karst der humiden heißen und sommerheissen Gebiete Ostasiens — *Erdkunde. Vol. 8. No. 2. pp. 122–130.*
- YUAN DAOXIAN (1981): A brief introduction to China's research in karst — *Inst. of Karst Geology, Guilin, Guangxi, 35 p.*
- YUAN DAOXIAN (1985 a): Problems of environmental protection of karst area — *Guilin, Guangxi, 14 p.*
- YUAN DAOXIAN (1985 b): New observation on tower karst — *Guilin, Guangxi, 14 p.*
- ZHANG ZHIGAN (1980): Karst types in China — *Geojournal, Vol. 4. No. 6. pp. 541–570.*

KARST REGIONS IN CHINA

Of all countries, China has the most extended karst area. Bare karst surfaces make up 1,250,000 km², covered karst further 550,000 km² and buried karsts 200,000 km².

Author outlines the geological evolution of the territory of present China. The southern part was mostly inundated from the Precambrian to the Triassic and calcareous sediments accumulated to 10,000 m thickness. Both the present climate and the paleoclimate favoured karstification.

Relying on the experiences gathered during his two journeys to China and on the most recent literature, author briefly describes the major karst regions. He clarifies two recently introduced karst term when presenting the karstic inselbergs of Guangxi. The fenglin (peak forest) is a karst type with isolated limestone towers emerging from an alluvial plain. The fengcong (peak cluster) is a cluster of limestone cones on an elevated platform with depressions (dolines) between them. Karst water flows at depth, in caves. On the plateaus of Guizhou and Yunnan primarily fengcong type landforms are found. They were formed in a denudation period prior to the uplift of the plateau. The northern karst regions present more or less the same features than other karst regions in the temperate belt.

Finally, the history of karst research in China is summarized. A new chapter of rapid development began with the foundation of the Institute of Karst Geology in Guilin in 1976.

КАРСТОВЫЕ ОБЛАСТИ КИТАЯ

Автор схематично описывает геологическое развитие Китая. Южная половина территории, начиная от докембрия до триаса большей частью была покрыта морем и карбонатные осадки накопились мощностью около 10000 м.

Затем используя опыт двух своих поездок в Китай и современную специальную литературу автор коротко описывает важнейшие карстовые области Китая. При представлении своеобразных карстовых островных гор Гуанси описываются две новые специальные карстовые термины. Фенглин (peak forest) такой тип карста, где башни известняка обособленно воздвигаются из аллювиальной низменности. А фенгконг (peak cluster) это группа известняковых пиков, стоящих на приподнятом основании, среди которых находятся понижения (долины), а карстовые воды движутся на глубине (в пещерах). На плато Гуйчжоу и Юньнань встречаются главным образом формы типа фенгконг, они образовались на более раннем этапе разрушения, перед поднятием плато.

В окончании автор схематично описывает историю исследования карста в Китае. Этим открылся новый этап, началось интенсивное развитие после создания Института по геологии карста в Гуйлинь, в 1976 г.