

Raraj ekzemploj de konjektata seksodimorfismo en la faŭno suprapaleozoika

Günther SCHAUMBERG (DE)

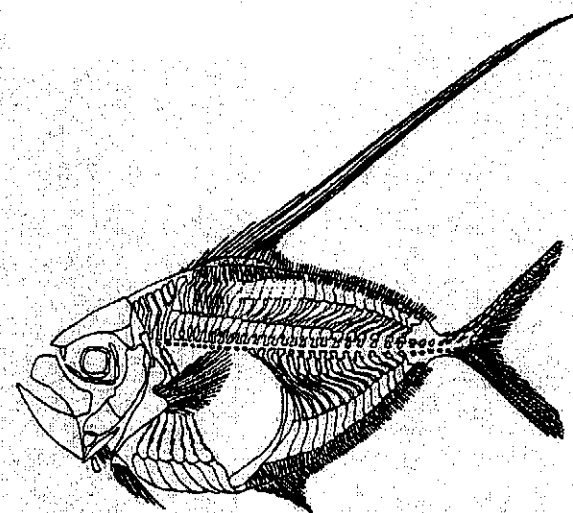
Konekse kun elformiĝo de specifaj seksorilataj distingiloj en la ekstera aspekto de iu vertebrulo – kaj sole apartenantoj al la vertebrul-faŭno devas esti konsiderataj en tiu ĉi traktaĵo – unuavide ŝajnas, ke tre malsamaj vojoj estu irendaj. Observanto tuj ekkonscias pri la okulfrapa ekipo por subteni la masklojn de iuj birdoj kiaj pavo, urogalo kaj paradizeo dum konkurado al favoro de ties senornama femalo. Almenaŭ per pli kolora plumvesto ol havas la partnerino, distingigas la masklojn okaze de multaj kantobirdoj. Kaj la potenca hararo de la leono samkiel la elstaranta kornaro de la cervo akcentas la rolon de mastro kaj teritoria suvereno.

Aliflanke, en la nuntempa vertebrulfaŭno limigas sin la seksa distingo al la korpoorganoj servantaj nur al generado. Tiuj tamen restas ofte diskretaj, sur fosilia materialo eĉ malfacile pruveblaj sur skeletoj de prahomoj; tiuokaze ili estas kompareblaj laŭ pelvoproporcioj de la homo nuntempa.

Fosilirezistaj ne estas haŭtsubstancoj, haroj, plumoj, sur ĝuste kiuj baziĝas la precipe okulfrapaj seksodistingiloj pli supre menciitaj. Kvankam la sekso-dimorfismo ne povus esti produktoriĉa temo por paleontologiaj esploroj dum mia sinokupado pri la kuproardeza suprapermio, renkontadis min pluraj fenomenoj, kiuj estis solveblaj evidente nur post inkludo de seksospecifaj vidpunktoj.

Ĉar la trovpecoj el la kupro-ardezo apartenas pleje al la marfaŭno, estas mia orientiteco pri la validaj cirkonstancoj unuavice sencoplana. Oni distingas enkadre de la tiama – samkiel de la nuntempa fiŝfaŭno – du klasojn, nome la ostofiŝojn (*Osteichthyes*), ĉe kiuj superregas la fekundigo ekstera, kaj la ĥondrofiŝoj (*Chondrichthyes*) kun la fekundigo interna. La ŝarkoj (*Selachii*), la plej famaj apartenantoj de la dua klaso, havas la ventronaĝilon kombi-

nitan kun duparta kroĉorgano, servanta al la masklo plenumi la seksan akton. Kontraŭe, la maskloj de la osto-fiŝoj, subklaso aktinopteroj (*Actinopterygii*) – la ŝ dominanta nombro sen videbla signo de seks-aparteno – devas peni proksimiĝi al partnerino por fraj-fekundigo per sia propra spermo. Tiucele, sekurigi generadon de siaj kreitaĵoj, la “patrino naturo” surprizis foje per ravoplenaj manieroj.

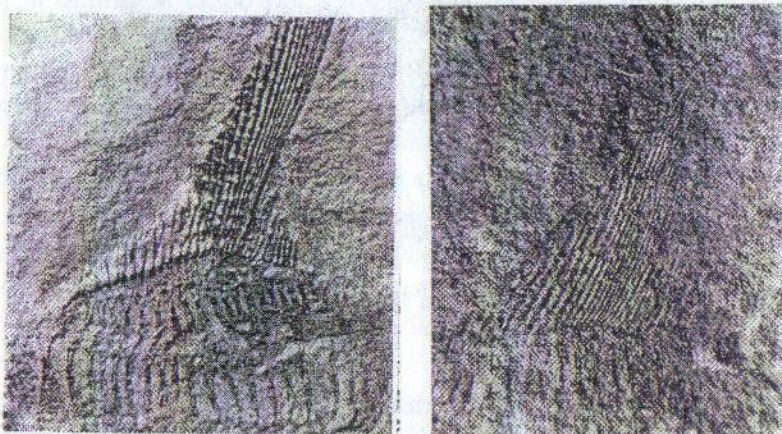


Bildo 1: La longa dorsonaĝilo de *Dorypterus hoffmanni*, konjekteble ♂



Bildo 2: *Dorypterus hoffmanni* (*Platysomus althausii*) kun konsiderinde malpli longa dorsonaĝilo, konjekteble ♀

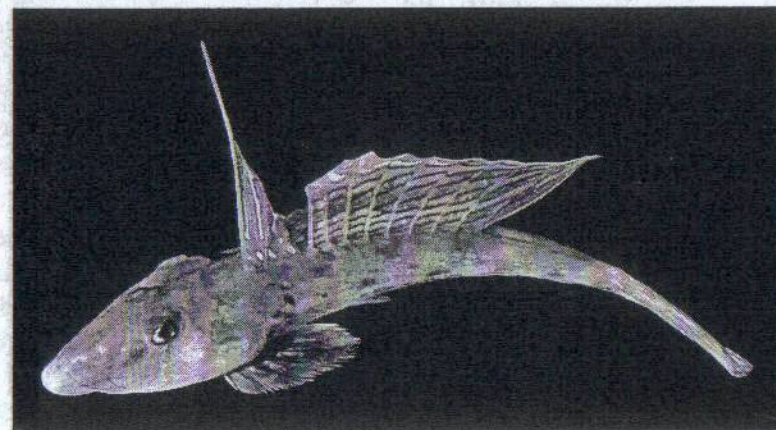
Ĉar la kupro-ardezo, solidiĝinta sapropelo (ŝlimo) de ebena maro suprapermia, pro sia kupro-enhavo, jam frutempe ekspluatigadis, la tie trovataj atestaĵoj de la pratempa vivo stimulis konsiderindan intereson (AGRICOLA, 1546). La plej konvinkan klarigon de ties abundo ŝajnis tiam, ĝis la sojlo de nia nuntempo, liveri la biblia diluvo. La strebo por la vere scienca koncepto venis nur komence de la 19-a jarcento. Nun oni distingas enkadre de la fiŝfaŭno de la kuproardezo ĉirkaŭ 15 genrojn de la ostofiŝoj, sed multe pli da genroj el la subordo de la ĥondrosteoj (*Chondrostei*), 4 genrojn el la veraj ĥondrofiŝoj, plus 3 genrojn reptiliajn. Apartan noton meritas la faŭnobildo pro la unusola specio *Palaeniscum freislebeni*, kiu faras proksimume 90% de ĉiuj trovaĵoj. Male, kelkaj genroj reprezentigas nur per ekzempleroj unuopaj.



Bildo 3: Bazo de la dorsonaĝilo de *Dorypterus hoffmanni* (maldekstre) kaj de *Dorypterus hoffmanni* (*Platysomus althausi*) dekstre

Pro tiuj ĉi malfavoraj kadrokondiĉoj tamen sur tiuj unuopaj ekzempleroj eblis dum mia esplorado konjekti pri speco de korpo-devioj allasantaj neniun alian klarigon ol faktan seksodimorfismon. En 1842 prezentis GERMAR, la profesoro de la universitato en Halle, gracian altadorsan fiŝon el la kupro-ardezo mansfelda. Tiu distingiĝis de la ceteraj ĉi-formaciaj ĥondrosteoj per tio, ke mankis al ĝi haŭtkiraso konsistanta el ganoin-skvamoj. Tiamaniere videbliĝis la fajne dispartigita interna skeleto. Plua apartaĵo estis mallarĝa kaj eksterordinare longa dorsonaĝilo (**Bildo 1**). GERMAR nomis tiun ĉi fiŝon *Dorypterus hoffmanni*. La genronomo estas

derivita de la greka *dorys* = lanco, la specinomo honoris la merito-plenan minejĉefon el Saksio. Hazarde, publikigis la eldoninto de "Petrefactenkunde", la grafo MÜNSTER, fine de la sama kajero, propran artikolon, dediĉitan al nova trovaĵo el la kupro-ardezo de Richelsdorf. Münster sistemigis la fiŝon al simile altadorsa genro *Platysomus* kaj la specion nomis *P. althausi* (**Bildo 2**), laŭ la trovinto, la riĥelsdorfa konstrumastro Althaus.



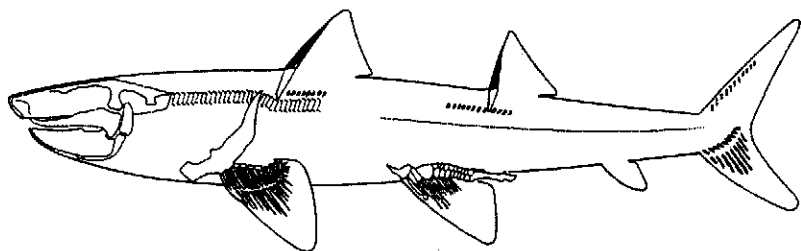
Bildo 4: Pinta dorsonaĝilo de *Callionymus lyra*, ♂

La fiŝgrandeco konformas al tiu de *Dorypterus hoffmanni* kaj senkonsidere de la esence pli kurta dorsonaĝilo, ĝia interna korpo-konstruo vidigis la samajn specifecojn. Jarkelkon pli poste oni malkovris en la angla Marl Slate (marna ardezo), ekvivalento al la Zechstein-sedimento samspecajn trovaĵojn, al kiuj zorgeme sin dediĉis pluraj tieaj sciencistoj. Oni venis al la konvinkiĝo, ke ambaŭ formoj apartenas al la sama genro kaj klasifikis la tipon *althausi* al la genro *Dorypterus*. Sole por la naĝil-problemo mankis konform-klarigo, aŭ temis pri malpli granda naĝilo pro difektiĝo, aŭ temis pri du specioj.

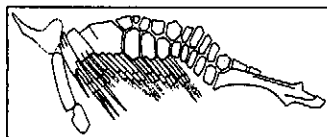
Unu el la aŭtoroj, GILL (1925), pripensis jam tiutempe la eblecon, ke povus temi pri seksodiferenco. La paleontologo WEIGELT el Halle, kiu vere meritoplene laboris super esplorado de la kupro-ardezo, prezentis en 1930 konsiderojn pri uzadcelo de la longa dorsonaĝilo. Laŭ tio *Dorypterus*, vivinta – simile al la nuntempaj koralfiŝoj – tutcerte en kaŝangulriĉaj randzonoj de la maro, danke al

la pli varia moviĝebleco povis utiligi la naĝilon por stiro dum rapida naĝado kaj ankaŭ por subita bremsa.

Dum la jaroj, kiam mi mem dediĉis min al fosilioj de la kupro-ardezo, konsiderinde pligrandiĝis la nombro de trovaĵoj, danke al kreskanta paleontologia interesateco de privat-kolektantoj. Antaŭe, dum longa tempo, oni povis apogi sin sur duona dekduo da ekzempleroj, nun al mi disponiĝis relative ampleksa originala materialo kun okulfrapa superrego de la tipo longnaĝila. Pruveble estis, ke sur multaj ekzempleroj la kurtnaĝileco ne povis esti pretekstata per difekto, sed fakte ekzistis kiel normala. Derompitaj longnaĝiloj vidigas klarajn spurojn de rompo, la veraj kurtnaĝiloj montras naturajn pintojn. La nombro de la naĝilradioj konformiĝis ĉe ĉiuj trovpecoj, tamen la sinsekvo de la pli stretaj kun la pli larĝaj radioj ĉiufoje estis akomodita al la tipo (Bildo 3). La konjekto de WEIGELT, ke la longa dorsonaĝilo donu al sia portanto avantaĝojn en la ĉiutaga vivbatalo, ŝajnis al mi dubinda. Handikapo de la kurtnaĝila specio konforme ekipita konsidere la ceteran morfologion ŝajnis al mi malprobabla.



Bildo 5: Rekonstruo de maskla specimeno de *Wodnika striatula*

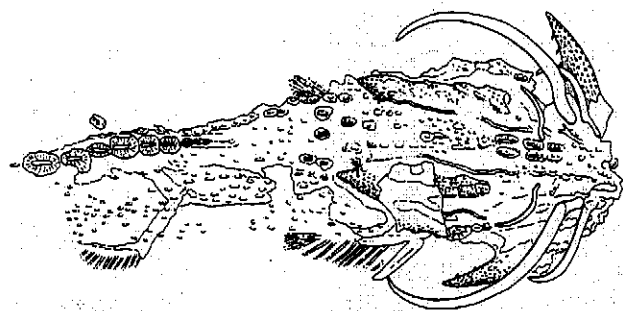


Bildo 6: Detalo el Bildo 5:
Interna skeleto de la maldekstra pelvonaĝilo
de *Wodnika striatula*

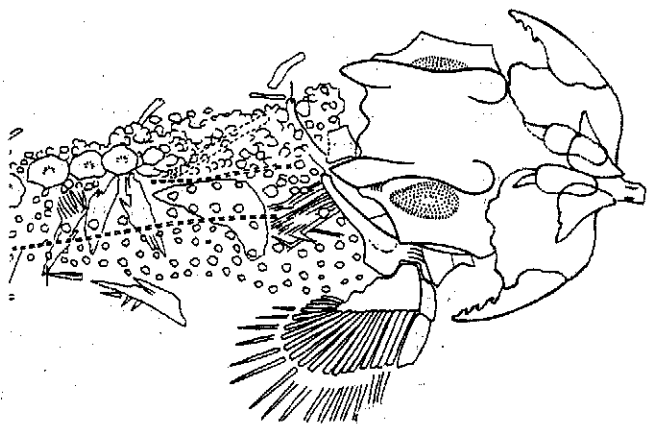
Mia konvinkigo, ke la problemo devus esti solvebla per konsidero seksorilata, estis do prava post rigardo en la paralelan ekzemplon de la vivomondo nuntempa, nome en la morfologion kaj vivmanieron de la recentaj lirofiŝoj. Al tiuj apartenas la specio *Callionymus lyra*, hejmantanta en Mediteraneo. La femalo de tiu ĉi lancforma dikkapa kaj per du dorsonaĝiloj ekipita fiŝeto estas laŭkompare neimpresa. Kontraŭe, la masklo brilas per kolorriĉa dekoro kaj ĝia unua, pinte pasanta dorsonaĝilo (Bildo 4) estas enorme plilargiĝinta. Tiun ĉi vere efektan ekipaĵon eblas kompreni, se masklo konkuranta por favoro de femalo, ekshibicias per danconaĝado.

Ĉu la naturo ne permesu al ajna sia kreitaĵo tiamaniere ornamajn erotikajn ludojn, longtempe antaŭ la homo kompreneme observis ilin transflanke de akvariovando? Kiom koncernas la ĥondrofiŝojn, en la kupro-ardezo konserviĝis trovaĵoj de ambaŭ subklasoj, de *Subterbranchialia* kaj *Elasmobranchii*. Pri la recentaj ŝarkuloj (*Selachii*), kiuj – samkiel iliaj paleozoikaj parencoj – viciĝas al la *Elasmobranchii*, ni scias, ke ilia sekva aparteno estas ĉe la maskloj klara laŭ la seksokuniĝa organo (t.e. pterigopodio) ĉe la pelvonaĝilo. Ke tio povus esti ĝenerala, ne eblas dokumenti laŭ la vaste superrega nombro de la fosiliaj apartenintoj al tiu ĉi klaso. Ĉar la ĥondrosubstanco ne estas sufiĉe rezistema, oni distingas la plej multajn paleozoikajn ĝis mezozoikajn genrojn nur laŭ la ostecaj fiŝpartoj: dentoj, plakoido-skvamoj de la haŭtfirmiĝo kaj – se ekzistas – naĝilodornoj. La kupro-ardeze troviĝanta *Wodnika striatula* (Bildo 5) apartenas laŭ la ĉi tie demonstrata interna skeleto al masklo kaj laŭ la elkreskintaj naĝil-piedoj (pterigopodioj) (Bildo 6) estas escepta trovaĵo, do aperanta tre malofte. Ĉu la femala pelvonaĝilo de tiu ĉi specio posedis same komplikitan skeletkonstruon, ne estas konate. Sur analogiaj trovpecoj konserviĝis neniu signoj de evidente nur malforte evoluintaj plakoido-skvamoj, kiuj kovris ilin kaj en la fosilia stato sian formon nur pli aŭ malpli klare kopias.

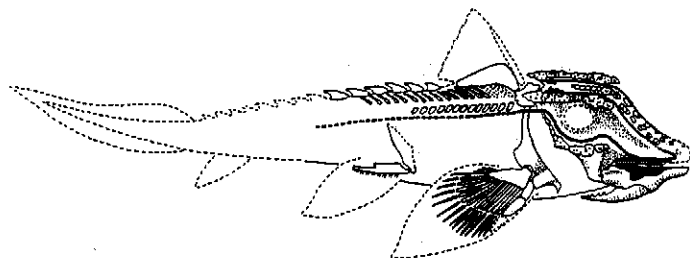
Al la ĥondrofiŝoj troviĝantaj en la kupro-ardezo apartenas unu specio, nome *Menaspis armata* (Bildoj 7, 8) en la paleozoiko kaj la komenciĝanta mezozoiko tiam disvastiĝinta, tamen nuntempe unusola genro de la ĥimeroj (“maraj katoj”) reprezentita de la subklaso *Holocephali*. Longtempe tiu ĉi “enigma fiŝo” (GIEMEL, 1856), kiu – krom kelkaj fragmentoj, nur du iomete pli grandaj,



Bildo 7: *Menaspis armata* ♂ (Schaumberg, 1992)



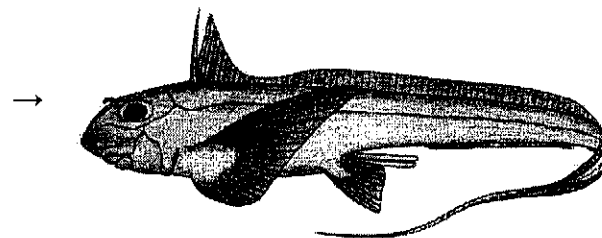
Bildo 8: *Menaspis armata* ♀ (Stahl, 1999. *Handbook of Paleoichthyologie, München*), antaŭa parto desegne kompletigita.



Bildo 9: Rekonstruo de la fiŝo *Menaspis armata* ♀ (Schaumberg, 1992)

meze de la 19-a jarcento malkovritaj, do nekompletaj trovaĵoj el la okcidenta Harco kaj el la ejslebena tereno – ne dokumentiĝis, starigis la sciencan antaŭ malfacile solvebla tasko: senriproĉe difinites taksonomian pozicion en la zoologia sistemo. Nur post prilaboro de la riĥelsdorfaj novtrovaĵoj tre longtempe ol post cent jaroj povis la ĝis nun konjektata aparteno al *Holocephali* dokumentiĝi kun certeco (SCHAUMBERG, 1984).

Menaspis armata ricevis sian nomon laŭ la duonlun-similaj, flanke al la suba makzelo fiksitaj mandiblodornoj. Ĉiu makzelduono portas unusolan larĝan kusenforman (“bradiodontan”) denton. La okulfrapa aparteco de la lastaj trovaĵoj konsistas en tio, ke al ili mankas la tri bizaraj serpoformaj fruntodornoj. Krome ŝajnas la ĝis nun malmultaj trovaĵoj allasi la konkludon, ke ties korpograndeco superis tiun de la specianoj domohavaj. Orientite al la aspekto de la markatoj recentaj, prezentis SCHAUMBERG (1984) skeletrekonstruon de la sendorna fiŝvario (Bildo 9).



Bildo 10: *Chimaera cubana* troviĝas en la akvarioj de Kolumbio, Kubo kaj Portoriko (maskla specimeno).

Altverŝajne povas akceptiĝi, ke okaze de ambaŭ formoj temas ne pri reprezentantoj de du diference ekipitaj specioj unugenraj, sed pri masklaj kaj femalaj individuoj de la specio identa. Komparo kun la markatoj montras, ke ankaŭ tie la femaloj estas pli grandaj ol la maskloj. Ĉi tiuj portas, sur sia frunto, etajn kurbigitajn elstar-aĵojn (Bildo 10, →), per kiuj ili sin kroĉas al la korpo de partnerino dum la seksa akto. Similformaj elementoj povis esti pruvitaj sur la kranio de multaj ekzempleroj de fosiliaj *Holocephali*. Tiuspece grava ekiĝo, observebla sur *Menaspis armata* forme de la tri serpoparoj allasas konjekti, ke ili ne nur faciligadis la pariĝoproceton, sed plenumis taskojn de reprezentado simila, kiel pavo utiligas sian plumaron kaj cervo sian kornaron.

La kornarformaj fruntodornoj de *Menaspis armata* eble estis sukcesaj ne nur dum seksovarbado, sed eĉ kiel armilo kontraŭ rivaloj. Ke tiaj iloj ne disponiĝis sole al pli alte starantaj vertebruloj, montras la ekzemplo de lukano ("cervoskarabo"), kiu tiamaniere forpuŝas el sia teritorio invadulojn.

Referencoj

- AGRICOLA, G. (1546): *De veteribus et novis metallis. – De natura fossilium*: Basel.
- GERMAR, E.F. (1842): *Dorypterus hoffmanni* GERMAR. – *Beiträge zur Petrefactenkunde* 5: 35-37; Bayreuth.
- GIEBEL, C.G. (1856): *Rätselhafter Fisch aus dem Mansfelder Kupferschiefer*. – *Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss.* 7: 367-372; Berlin.
- GILL, E.L. (1925): *The Permian fish Dorypterus*. – *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 53: 634-661; Edinburgh.
- MÜNSTER, G. Graf zu (1842): *Beschreibung einiger merkwürdiger Fische aus dem Kupferschiefer von Richelsdorf und Eisleben. Platysomus althausii*. – *Beiträge zur Petrefactenkunde* 5: 44-45; Bayreuth.
- SCHAUMBERG, G. (1977): *Der Richelsdorfer Kupferschiefer und seine Fossilien*, III. *Die tierischen Fossilien des Kupferschiefers*. 2. *Vertebraten*. – *Aufschluss* 28: 297-352; Heidelberg.
- SCHAUMBERG, G. (1992): *Neue Informationen zu Menaspis armata* EWALD. – *Paläontolog. Z.* 66: 311-329; Stuttgart.
- SCHAUMBERG, G. (1999): *Ergänzungen zur Revision des Euselachiers Wodnika striatula* MÜNSTER 1843 *aus dem oberpermischen Kupferschiefer*. – *Geologica et Palaeontologica*. 33: 203-217; Marburg.
- STAHL, B.J. (1999): *Handbook of Paleoichthyologie*. – *Verlag Dr. Friedr. Pfeil*: 96-97; München.
- WEIGELT, T. J. (1930): *Wichtige Fischreste aus dem Mansfelder Kupferschiefer*. – *Leopoldina* 6 (*Walther-Festschrift*): 601-624; Leipzig

Adreso de la aŭtoro

Dr. Günther SCHAUMBERG
Lerchenweg 3
DE – 37269 – E s c h w e g e / GERMANIO

Priaŭtora informo

Emerita gimnazia instruisto pri arthistorio. Pentristo kaj hobipaleontologo. Doktoro pro honoro (*Dr.h.c.*) ĉe Universitato de Marburgo, Germanio, pro esploro de fosilioj kupro-ardezaj.

Ĉu ni vivas efektive en giganta kratero?

Arnošt DUDEK (CZ)

Petr Rajlich (GI-10, 2007, 22-43) dum la lastaj jaroj sin turnis al la populara temo de kosma katastrofo: genezo de la bohemia kaldrono pro kolizio kun granda aerolito aŭ asteroido. Pri tio li estas verkinta jam du librojn. Tamen, plejparto de la ĉefaj geologoj konsideras tiun ĉi imagon kurioza kaj malakorda kun ekkonoj pri la geologiaj strukturo kaj evoluo de Bohemio.

“Bohemia kratero” estas konsistaĵo de la bohemia masivo, la bloko, kiun levis la hercinia orogeno, finformita antaŭ proksimume 300 jarmilionoj. La masivo transiras al la ŝtatoj najbaraj. La fakto, ke ĝin borderas montaroj, vekis atenton de iuj geologoj usonaj senpere post la publikigo de unuaj satelit-fotoj en la pasinta jarcento. Do, jam antaŭ la 23-a Internacia Geologia Kongreso (Prago, 1968) oni pridemandis ĉefajn geologojn, ĉu la bohemia masivo estiĝis pro kolizio kun granda aerolito aŭ asteroido.

Nun, post kvardek jaroj, la koncepto reaperas. Ĉu la dume konstatita geologia faktaro ebligas interpreti la strukturon de la bohemia masivo kiel sekvon de tia katastrofo aŭ ne? Jen almenaŭ kelko da notoj. Tuj antaŭe necesas rimarkigi, ke al la esplorado de rokaĵoj influataj pro kolizio kun kosmaj korpoj oni dediĉas konsiderindan atenton, ĉu vidpunkte de kondiĉoj (efikado de onda premo kaj temperaturo, ĉu vidpunkte de la petrologia klasifikado).

La interesiĝon pri tiaj rokaĵoj iniciatis precipe la akiro de specimenoj el la Luno, kie ili kovras grandan parton de ties surfaco. Sur la Tero iom post iom oni identigis kelkon da ĝis tiam nekonataj aerolit-krateroj, do la efiko sur diversajn rokaĵojn povis esti detale ekzamenata.

Temis ĉefe pri breĉiecaj rokaĵoj, kiuj pro la granda falenergia ŝoko metamorfiĝis, parte aŭ tute fandiĝis. Tiaspecajn rokaĵojn oni