

# 软骨鱼类牙型的研究

孟庆闻 朱元鼎

(上海水产学院)

## 提 要

本文观察分析了13目、35科、69属232种软骨鱼类的牙齿,其中观察我国标本112种,参考国外文献和图的120种。牙齿的形态共归纳为10个式型,20个亚型。探讨了牙型与食性,牙型与分类和演化的相互关系。

本文重点观察分析我国产软骨鱼类的牙齿,标本采自沿海各地;鲨类63种,分隶于8目,16科,33属;鳐类46种,隶于4目,12科19属;银鲛类1目1科3属3种。参考国外文献和图的120种,凡引用其它文献的图均注明来源。通过对古代和现存软骨鱼类牙齿形态的观察,可归纳为10个式型,20个亚型;它们的形态与食性、分类和演化都有密切关系。

## 牙 齿 的 式 型

### (一) 叉型(Fork-shaped pattern)

牙呈叉型,具2—3个近乎等长的主牙峰,其中央或两侧基部有1—2个小齿头,如石炭纪的异棘科 *Xenacanthidae*(即肋棘科 *Pleuracanthidae*)的部分双峰鲨属 *Diplodus*。现存具此型的仅皱鳃鲨科 *Chlamydoselachidae* 的1属1种,化石见于第三纪中新世(图1)。

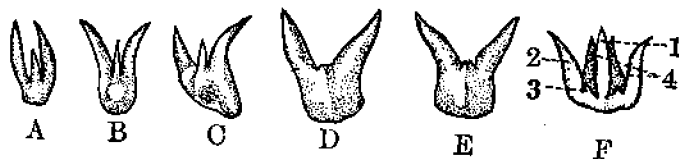


图1 叉型Fork-shaped pattern

A—C. 十细双峰鲨 *Diplodus tenuis* Woodward(石炭纪)(依 Woodward);  
D—E. 十小双峰鲨 *D. parvalus* Traquair (依 Woodward); F. 皱鳃鲨  
*Chlamydoselachus anguineus* (Garman)(依 Garman)。

1—2.主牙峰; 3.小齿头; 4.基底。

### (二) 梳状型(Comb-shaped pattern)

上下颌牙异型,上颌牙较小,外斜,单齿头或基部具1—2小齿头;下颌牙大而数少,横

长方形,梳状,具6—10个大齿头,边缘锯齿或有或无,如侏罗纪至今的六鳃鲨科 Hexanchidae.(图2)。

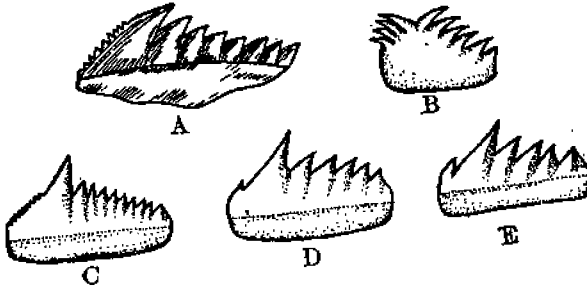


图2 梳状型 Comb-shaped pattern

A. 十巨六鳃鲨 *Hexanchus gigans* (Sismonda) (侏罗纪)(依 Woodward);  
B. 印度七鳃鲨 *Hepranchias indicus* (Müller et Henle) (依 Danial); C. 灰六鳃鲨 *Hexanchus griseus* (Bonnaterre); D. 尖吻鳃鲨 *H. perlo* (Bonnaterre); E. 扁头哈那鲨 *Notorhynchus platycephalus* (Tenore).

### (三) 异齿型(Heterodon pattern)

上下颌牙同型,前后牙异形,前部牙细小,现存种具3—5齿头;后部牙宽扁而大,近臼齿形。齿面圆突,长方形或六角形。本型为虎鲨目 Heterodontiformes 所特有,白垩纪的联齿鲨 *Synechodus dubrisiensis* Mackie 前部牙7—9峰,后部牙多达14个低峰(图3)。

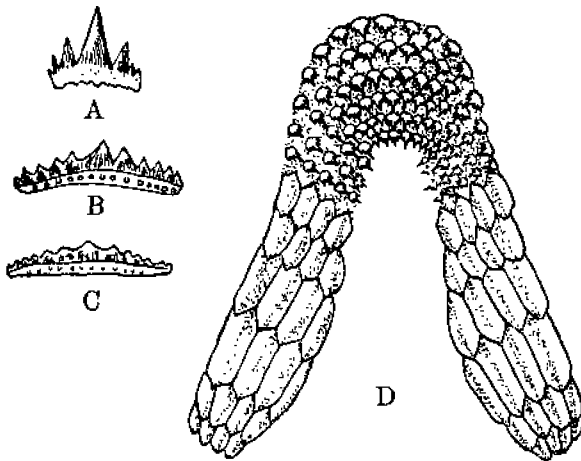


图3 异齿型 Heterodon pattern

A-C. 十联齿鲨 *Synechodus dubrisiensis* Mackie (白垩纪)(依 Woodward); D. 狭纹虎鲨 *Heterodontus zebra* (Gray) 下颌牙。

### (四) 多峰型(Pluricuspidate pattern)

牙具3个或3个以上齿峰,中齿头大或中大,侧齿头小或较小,可分3亚型:

1. 3-7峰亚型(3-7 cuspidate subpattern) 牙具3-7峰,中齿头大而尖长,侧齿头

小，如中纪盆纪至二迭纪的裂口鲨科 *Cladoseiachidae* 牙 3-7 峰，中齿头最大而尖长，侧齿头小，现存板鳃鱼类的齿型大多由此演变而来，例如猫鲨科 *Scyliorhinidae* 的锯尾鲨属 *Galeus*，盾尾鲨属 *Parmaturus*，光尾鲨属 *Apristurus*，部分猫鲨属 *Scyliorhinus*，绒毛鲨属 *Cephaloscyllium* 和梅花鲨属 *Halaclurus* 等；皱唇鲨科 *Triakidae* 的皱唇鲨属 *Triakis*，细鲨属 *Leptocarius*；拟皱唇鲨科 *Pseudotriakidae*；角鲨科 *Squalidae* 的震鲨属 *Centroscyllium*，前部牙 3 峰，后部牙 5 峰(图 4)。

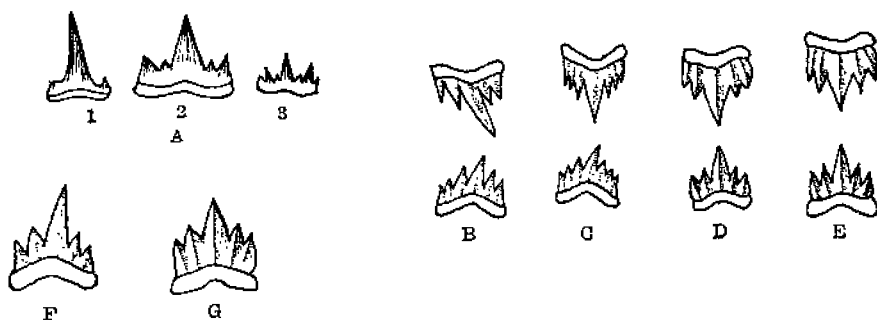


图 4 多峰型 Pluricuspidate pattern 3-7 峰亚型

A 1-3. 裂口鲨 *Cladodus* sp. (泥盆纪——二迭纪)(依 Romer); B. 扁吻光尾鲨 *Apristurus platyrhynchus* (Tanaka) 上下颌牙; C. 伊氏锯尾鲨 *Galeus eastmani* (Jordan et Snyder) 上下颌牙; D. 梅花鲨 *Halaclurus burgeri* (Müller et Henle) 上下颌牙; E. 斑点皱唇鲨 *Triakis venustum* (Tanaka) 上下颌牙; F. 皱唇鲨 *Triakis scyllium* Müller et Henle; G. 法氏震鲨 *Centroscyllium fabricii* (Reinhardt) 侧面牙。

2. 宽基亚型 (Broad-based subpattern) 此型仅见于化石鲨类，如石炭纪至二迭纪的弓齿鲨目 *Hybodontiformes*，弓齿鲨科 *Hybodontidae* 的弓齿鲨属 *Hybodus* 前部牙具数峰，后部牙宽长，可多达 13 峰。白垩纪至三迭纪的低齿鲨属 *Acerodus* 前部牙的低峰可多达 7 个，后部牙常宽而具一纵脊(图 5)。

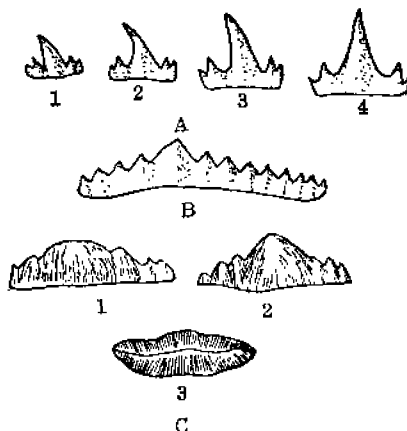


图 5 多峰型 Pluricuspidate pattern: 宽基亚型(依 Woodward)

A 1-4. 弓齿鲨 *Hybodus basanus* Egerton (石炭纪——二迭纪) 下颌前面牙; B. 弓齿鲨 *Hybodus raricostatus* Agassiz 后侧牙; C. 1-3. 低齿鲨 *Acerodus anningius* Agassiz (白垩纪——二迭纪) 1-2 前面牙; 3. 齿冠背视。

3. 侧扁低峰亚型(Compressed low-cuspidate subpattern) 牙侧扁而高,基底宽大,有9—13个小齿头,如石炭纪的瓣齿鲨科 *Petalodontidae* 的栉褶鲨 *Otenoptychius lobotus* (Etheridge)。铰口鲨科 *Ginglymostomidae* 牙峰细短,如始新世的斜铰口鲨 *G. obliquum* (Leidy) 牙具 13—15 峰,中峰稍大;现存的铰口鲨属具 7—9 峰,中峰较大;光鳞鲨属 *Nebrius* 与前属不同为无中峰,有 12—13 小峰(图 6)。

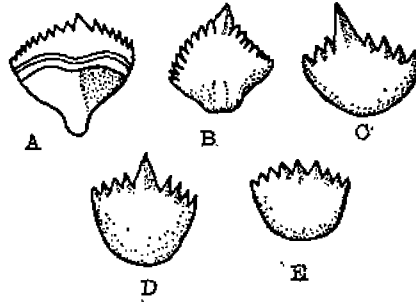


图 6 多峰型,侧扁低峰亚型

A. 栉褶鲨 *Otenoptychius lobotus* (Etheridge) (石炭纪) (依 Woodward); B. 斜铰口鲨 *Ginglymostoma obliquum* (Leidy) (始新世) (依 Woodward); C. 纯色铰口鲨 *G. concolor* (Rüppell) (依 Müller & Henle); D. 锈色铰口鲨 *G. ferrugineum* Lesson; E. 光鳞鲨 *Nebrius macrurus* (Garman)。

### (五) 三峰型(Tricuspidate pattern)

牙上下颌同型,中峰较大,侧峰中大或短小,属本型的种类很多,可分 3 个亚型:

1. 锥状亚型(Awl-shaped subpattern) 牙中峰尖长如锥,侧齿头很小,1—3 行在使用,如鲭鲨目的铲吻鲨科 *Scapanorhynchidae*, 锥齿鲨科 *Carchariidae* 和 鲭鲨科 *Isuridae* (图 7)。

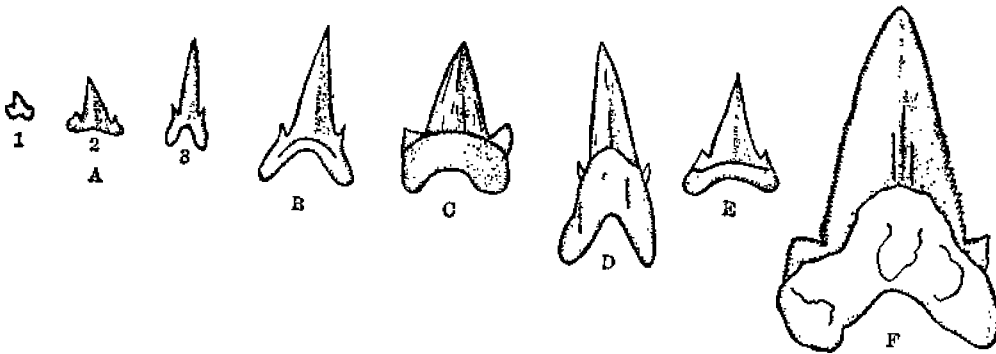


图 7 三峰型 Tricuspidate pattern, 锥状亚型

A1-3. 路氏铲吻鲨 *Scapanorhynchus lewini* (Davis) (白垩纪) (依 Woodward)  
B. 欧氏锥齿鲨 *Carcharias oustoni* Garman; C. 尖齿鼠鲨 *Lamna appendiculatus* (Agassiz) (白垩纪) (依 Woodward); D. 尖齿鼠鲨 *L. cuspidata* Agassiz (白垩纪—三迭纪) (依 Fowler); E. 鼠鲨 *L. nasus* (Bonnatere) (依 Bigelow & Schroeder); F. 古噬人鲨 *Carcharocles curicutatus* (Blainville) (白垩纪) (依 Fowler)。

2. 典型三峰亚型 (Typical tricuspitate subpattern) 牙中峰稍长, 侧峰发达, 牙小  
数多, 多行在使用, 如须鲨目 *Orectolobiformes* 须鲨科 *Orectolobidae* 的斑竹鲨属 *Chiloscyllium* 豹纹鲨属 *Stegostoma*, 橙黄鲨科 *Cirrhoscyllidae*; 猫鲨科 *Scyliorhinidae* 的猫鲨  
属 *Scyliorhinus* 和斑鲨属 *Atelomyxerus*; 皱唇鲨科 *Triakidae* 的光唇鲨属 *Eridacnis*。真  
鲨科的三齿鲨属 *Triaenodon*; 角鲨目, 角鲨科的列氏霞鲨 *Centroscyllium ritteri*。鲛形  
目 *Myliobatiformes* 的燕魮科 *Gymnuridae*, 燕魮属 *Gymnura* 的部分种。

3. 低峰亚型 (Low-cuspitate subpattern) 牙基底宽大, 彼此密列, 牙峰细短, 如蝠  
目 *Rajiformes*, 犁头科 *Rhinobatidae* 的颗粒犁头 *Scobatus granulatus* (图 8)。

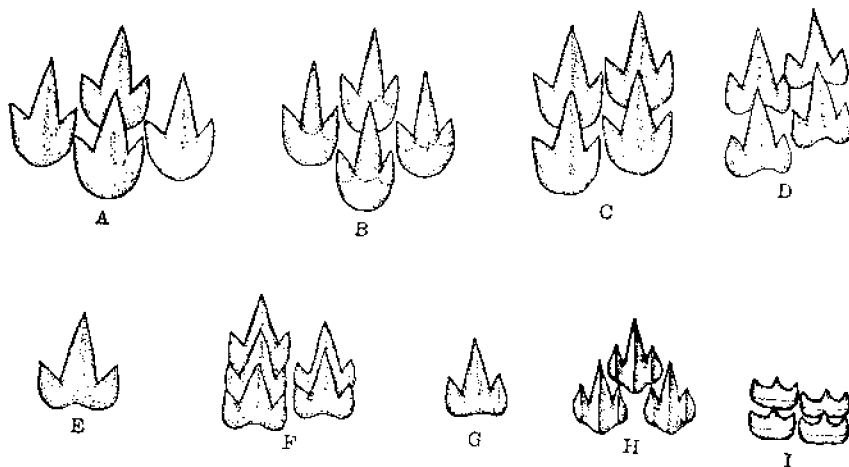


图 8 三峰型, A-H: 典型三峰亚型; I: 低峰亚型。

A. 条纹斑竹鲨 *Chiloscyllium plagiosum* (Bennett); B. 豹纹鲨 *Stegostoma fasciatum* (Hermann); C. 橙黄鲨 *Cirrhoscyllium exolitum* Smith et Radcliff; D. 虎纹猫鲨 *Scyliorhinus torazame* (Tanaka); E. 斑鲨 *Atelomyxerus mamorator* (Bennett); F. 光唇鲨 *Eridacnis radcliffei* Smith; G. 三齿鲨 *Triaenodon obesus* Müller et Henle; H. 日本燕魮 *Gymnura japonica* (Temminck et Schlegel) 双斑燕魮 *G. bimaculata* (Norman)  
I. 颗粒犁头蝠 *Scobatus granulatus* (Cuvier)

### (六) 单峰型 (Unicuspidate pattern)

牙具单个中峰, 无侧峰, 一般为侧扁三角形。本型为软骨鱼类中分化最多, 代表属种最多的一个式型, 可分 4 亚型:

1. 锯齿亚型 (Serrated subpattern) 牙大而侧扁, 边缘具细锯齿, 外侧或近基底有时具小齿头, 1—3 行在使用。依上下颌牙是否同型, 又可分为两类: 一类上下颌牙同形, 如鳍鲨科 *Isuridae*, 中新世的巨噬人鲨 *Carcharodon megalodon* Charleworth 化石牙长达 6 英寸, 据估计该鲨全长不少于 90 英尺, 现存噬人鲨只 1 属 1 种。真鲨科的鼬鲨属 *Galeocerdo*, 部分真鲨属 *Carcharhinus*, 双髻鲨科 *Sphyrnidae* 的部分双髻鲨属 *Sphyrna* (图 9); 另一类上下颌牙异型, 上颌牙必具锯齿缘, 外侧有时具小齿头; 一般下颌牙较小, 锯齿或有或无, 如真鲨属的部分种 (图 9)。

2. 无锯齿亚型 (Non-serrated subpattern) 牙边缘无锯齿, 依牙基底有无小齿头可

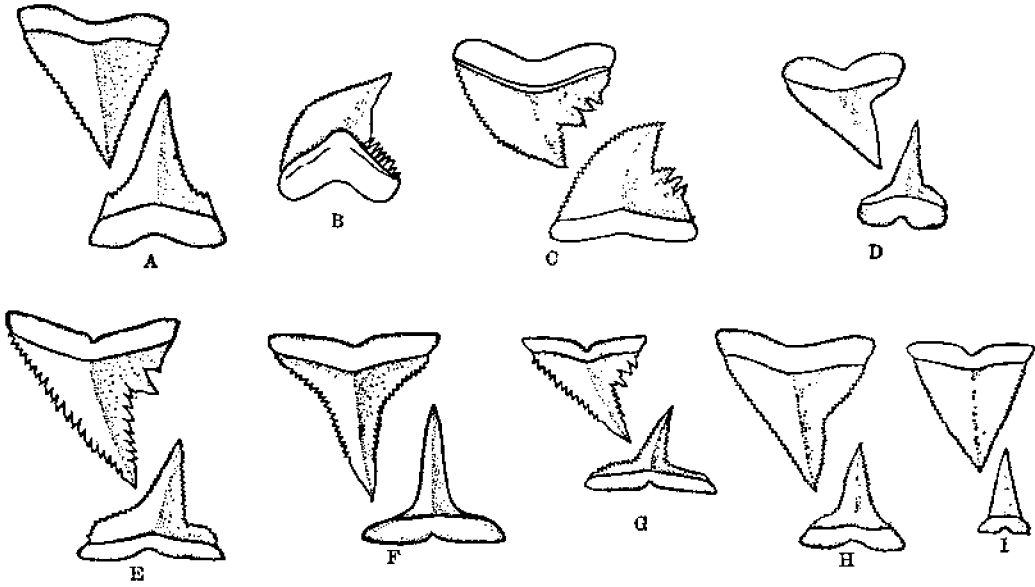


图9 单峰型 Unicuspidate pattern, 锯齿亚型

A-D. 上下颌牙同型; E-I. 上下颌牙异型 A. 噬人鲨 *Carcharodon carcharias* (Linnaeus); B. 十钩齿鼬鲨 *Galeocerdo aduncus* Agassiz (白垩纪)(依 Fowler); C. 鼬鲨 *G. cuvier* (Lesueur); D. 波纹双髻鲨 *Sphyrna tudes* (Valenciennes); E. 黑印真鲨 *Carcharhinus menisorrh* (Müller et Henle); F. 侧条真鲨 *C. pleurotaenia* (Bleeker); G. 沙拉真鲨 *C. sorrah* (Müller et Henle); H. 阔口真鲨 *C. latistomus* Fang et Wang; I. 小眼真鲨 *C. microphthalmus* Chu.

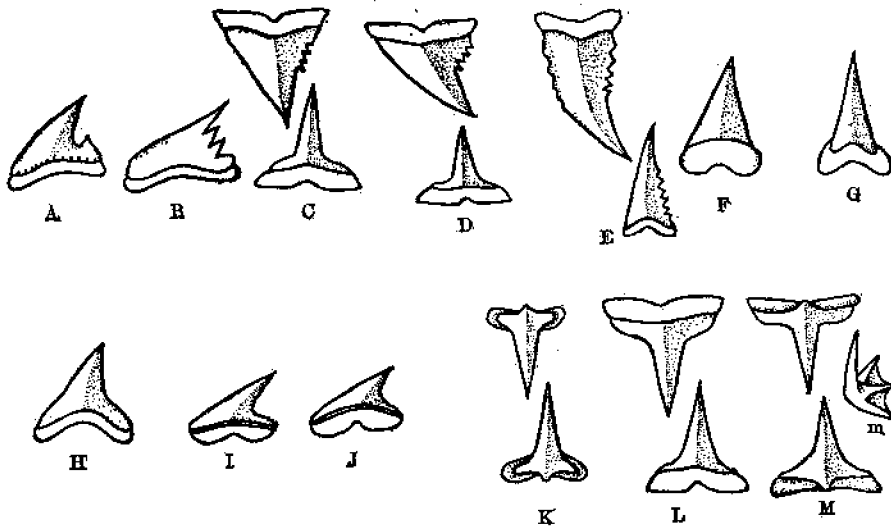


图10 单峰型, 无锯齿亚型

A-E. 牙具小齿头; F-M. 牙无小齿头; A. 浅海长尾鲨 *Alopias pelagicus* Nakamura; B. 日本翅鲨 *Galeorhinus japonicus* (Müller et Henle); C. 长吻基齿鲨 *Hypoprion macloiti* (Müller et Henle); D. 大孔沙条鲨 *Negogaleus macrostoma* (Bleeker); E. 尖鳍副沙条鲨 *Paragaleus acutiiventralis* Chu; F. 十醉氏鳍鲨 *Isurus sillimani* (Gibbes)(白垩纪)(依 Fowler); G. 灰鳍鲨 *Isurus glaucus* (Müller et Henle); H. 弧形长尾鲨 *Alopias vulpinus* (Bonnaterre); I. 尖头斜齿鲨 *Scoliodon sorrahawah* (Cuvier); J. 锤头双髻鲨 *Sphyrna zygaena* (Linnaeus); K. 日本须鲨 *Orectolobus japonicus* Regan; L. 短鳍直齿鲨 *Aprionodon brevippina* (Müller et Henle); M. 日本扁鲨 *Squatina japonica* (Bleeker); m. 牙侧视, 基板有中尖隆起。

分两类：一类牙基底具 1 至数个小齿头，如长尾鲨科的部分种，皱唇鲨科 *Triakidae* 的翅鲨属 *Galeorhinus*；真鲨科的基齿鲨属 *Hypoprion* 和沙条鲨属 *Negogaleus*；副沙条鲨属 *Paragaleus* 上颌牙两侧有小齿头，下颌牙外侧具小齿头；另一类无小齿头，如鯖鲨科的鯖鲨属 *Isurus* 部分种。长尾鲨科长尾鲨属的部分种。真鲨科的斜齿鲨属 *Scobiodon* 和双髻鲨科的大部分种类。须鲨科 *Orectolobidae*、真鲨科的直齿鲨属 *Aprionodon* 和扁鲨科 *Squatinae* 的牙均较细长而直立；扁鲨科牙有基板，基底有中央隆起向后突出(图 10)。

3. 膨大亚型(*Swollon subpattern*) 牙基底高而膨大，如真鲨科的膨齿鲨属 *Protozygena*，胞齿鲨属 *Physodon* 和大青鲨属 *Prionace* (图 11)。

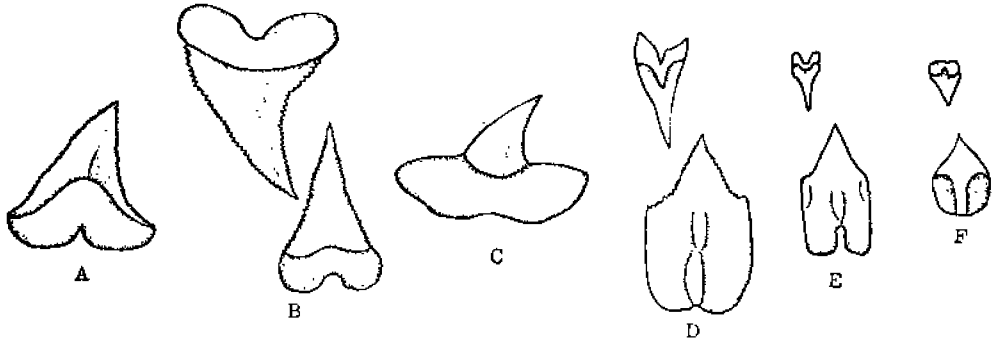


图 11 单峰型, A-B:膨大亚型; C-F: 宽基亚型(上下颌牙)

A. 伊氏大青鲨 *Prionace egantoni* (Agassiz)(白垩纪)(依 Fowler); B. 大青鲨 *Prionace glauca* (Linnaeus) 上下颌牙; C. 日本柳鲨 *Pristiophorus japonicus* Günther; D. 姥鲨 *Dalatias licha* Bonnatere; E. 达摩鲨 *Isistius brasiliensis* (Quoy et Gaimard) 上下颌牙; F. 田氏鲨 *Deania aciculatum* (Garman) 上下颌牙。

4. 宽基亚型(*Broad-based subpattern*) 牙基底宽大，可分 2 类：一类牙上下颌同型，齿头细尖，基底横宽，如锯鲨科 *Pristiophoridae* 的锯鲨属 *Pristiophorus*。另一类牙上下颌异型，上颌牙小而尖刺状，下颌牙大，基底宽大长方形，齿头侧扁三角形，锯齿缘或有或无，如达摩鲨属 *Isistius*，田氏鲨属 *Deania*(图 11)。

(七) 退化型(*Degenerated pattern*)

牙细小退化，齿头低尖，数多而密列；上下颌牙同形或上颌无牙；可分 3 亚型，

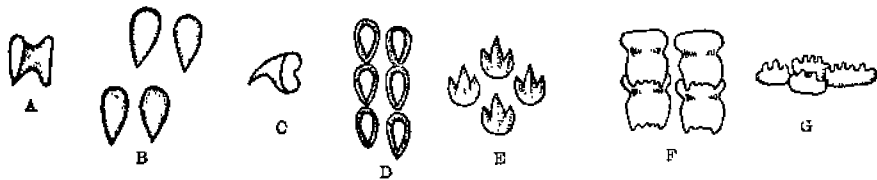


图 12 退化型 *Degenerated pattern*

A-D. 姥鲨亚型; E. 蝠鲼亚型; F-G. 前口蝠鲼亚型 A-B. 姥鲨 *Cetorhinus maximus* (Gunner) A. 侧视; B. 表视; C-D. 鲸鲨 *Ehincodontypus* Smith C. 侧视; D. 表视; E. 日本蝠鲼 *Mobula japonica* (Müller et Henle); F. 前口蝠鲼 *Manta birostris* (Walbaum); G. 下口蝠鲼 *M. hypostoma* (Banerft)(依 Garman)。

1. 姥鲨亚型(*Cetorhinus subpattern*) 牙细小密列,呈圆锥形,具向后弯的细尖突,如姥鲨科 *Cetorhinidae*, 每侧每行 100 牙以上, 4—7 行在使用。鲸鲨科 *Rhincodontidae* 牙排列呈纵行,密列,每 2—3 列间有一间隙,约 300 余纵列, 10—15 行在使用, 每列 18—20 牙。

2. 蝠鲼亚型(*Mobula subpattern*) 牙具 3 峰, 如蝠鲼科 *Mobulidae* 蝠鲼属 *Mobula* 的部分种。

3. 前口蝠鲼亚型(*Manta subpattern*) 牙具数低峰,如蝠鲼科,前口蝠鲼属 *Manta* 和蝠鲼属的部分种(图 12)。

### (八) 铺石型(Pavement pattern)

牙细小数多或较大而数少,呈铺石状排列,呈菱形,或为六角形与横条形相互嵌合,或只为单列横条形;可分 3 亚型:

1. 典型铺石亚型(*Typical pavement subpattern*) 牙近菱形,鲨类中只皱唇鲨科的星鲨属 *Mustelus* 具此型。鳐目 *Rafiformes* 中绝大部分属之,如锯鳐科 *Pristidae*, 锯鳐属 *Pristis*, 圆犁头鳐科 *Rhinidae* 牙带波曲,上下颌牙凹凸相承,突出部分牙较大;尖犁头鳐科 *Rhynchobatidae*, 犁头鳐科 *Rhinobatidae*, 团扇鳐科 *Platyrrhinidae*, 鳐科 *Rajidae*, 扁魮科 *Urolophidae*, 魮科 *Dasyatidae*, 燕魮科 *Gymnuridae* 的部分种及电鳐目 *Torpediniformes* 等;雄鱼牙一般具尖刺突,雌鱼牙低平(图 13)。

2. 镶嵌亚型(*Mosaic pavement subpattern*) 牙具数纵行,以中央一列最宽大,两

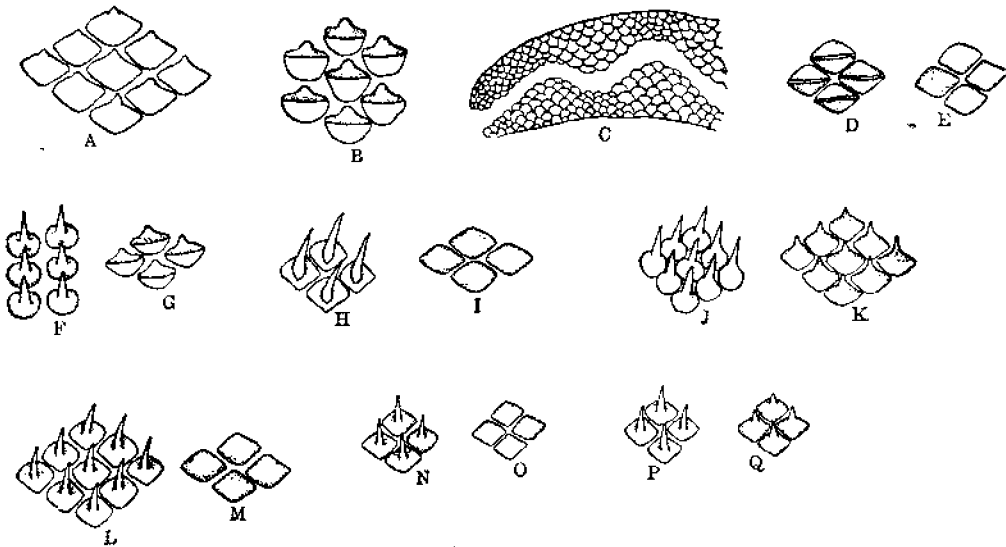


图 13 铺石型 Pavement pattern, 典型铺石亚型

A. 灰星鲨 *Mustelus griseus* Pietmann; B. 尖齿锯鳐 *Pristis cuspidatus* Latham; C. 圆犁头鳐 *Rhina ancylostoma* Bloch et Schneider; D. 及达尖犁头鳐 *Rhynchobatus djiddensis* (Forskål); E-G., 林氏团扇鳐 *Platyrrhina limboonkengi* Tang (F♂, G♀); H-I 何氏鳐 *Raja hollandi* Jordan et Schneider (H♂, G♀); J-K. 孔鳐 *Raja porosa* Günther (J♂, K♀); L-M.. 褐黄扁魮 *Urolophous aurantiacus* Müller et Henle (L♂, M♀); N-O. 中国魮 *Dasyatis sinensis* (Steindachner) (N♂, O♀); P-Q 氏双鳍电鳐 *Narcine timlei* (Bloch et Schneider) (P♂, Q♀)。



侧牙渐小,相互嵌合成一齿板,依牙行数多寡可分两类;一类牙具数纵列,如鳐科 *Myliobatidae* 牙具 7 纵列;牛鼻鳐科 *Rhinopteridae* 牙 7 纵列以上;另一类牙具一纵列,如鹞鳐科 *Aetobatidae*。

3. 块状亚型(Block pavement subpattern) 牙呈块状或螺壳形,均为化石种。全头亚纲泥盆纪至二迭纪的缓齿类 *Bradyodonti*, 瓣齿鲛科 *Petalodontidae* 的瓣齿鲛属 *Petalodus*, 齿冠近菱形,根部长而侧扁,卷齿鲛科 *Helodontidae* 的卷齿鲛属 *Helodus* 齿愈合成块状,相互接迭;旋齿鲛科 *Cochliodontidae* 的旋齿鲛属 *Cochliodus* 牙卷成螺壳形,三角鲛属 *Deltodus* 牙块近三角形;沙齿鲛属 *Psammodus* 牙长方形或近方形(图 14)。

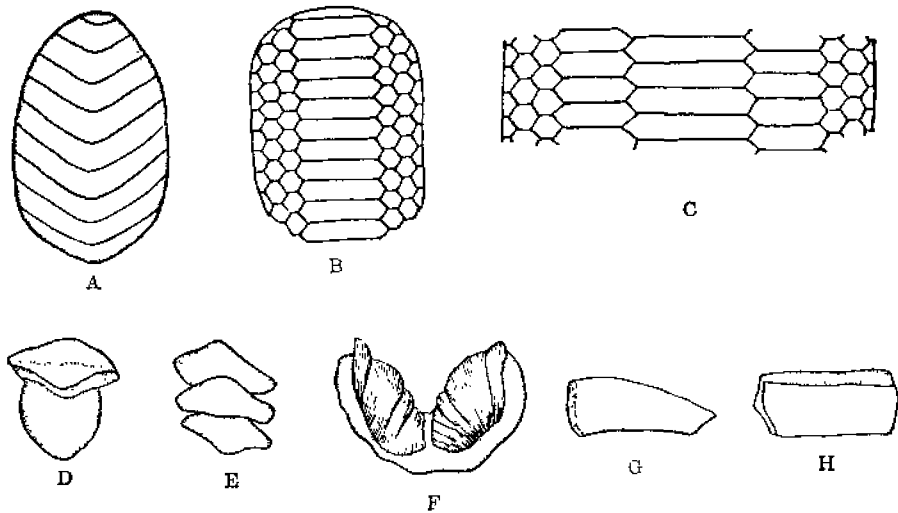


图 11 铺石型, A-C: 镶嵌亚型; D-H: 块状亚型; D-H 依 Romer(泥盆纪——二迭纪)。

A. 无斑鹞鳐 *Aetobatus flagellum* (Bloch et Schneider); B. 鳐 *Myliobatis tobijei* Bleeker; C. 海南牛鼻鳐 *Rhinoptera hainenica* Chu; D. 瓣齿鲛属 *Petalodus*; E. 卷齿鲛属 *Helodus*; F. 旋齿鲛属 *Cochliodus*; G. 三角鲛属 *Deltodus*; H. 沙齿鲛属 *Psammodus*。

### (九) 切刀型(Cutting-edged pattern)

本型牙较特殊,下颌牙或上下颌牙里缘外斜与颌几并行似刀的切缘,外缘凹入,齿冠基部中央一般具柄状突起。上颌牙形态分化较大,可分 2 亚型:

1. 同齿亚型(Isodon subpattern) 上下颌牙同形,宽扁长方形,边缘光滑或具小齿头,齿头外斜,里缘与颌几并行,外缘深凹,如皱唇鲨科的阿曼鲨属 *Iago*。真鲨科的弯齿鲨属 *Lowodon*。角鲨科 *Squalidae* 的角鲨属 *Squalus*, 同齿拟刺鲨属 *Pseudocentrophorus* 及棘鲨科 *Echinorhinidae*。

2. 异齿亚型(Anisodon subpattern) 牙上下颌异形,可分 2 类;一类上颌牙单峰而小,下颌牙宽大具切缘,如角鲨科的刺鲨属 *Centrophorus*, 荆鲨属 *Centroscyminus*, 田氏鲨属 *Deania*。铠鲨科 *Dalatiidae* 的睡鲨属 *Somniosus*, 原异鳞鲨属 *Proscymnodon*; 另一类上颌牙 5 峰,下颌牙切刀型,如乌鲨属 *Etmopterus* (图 15)。

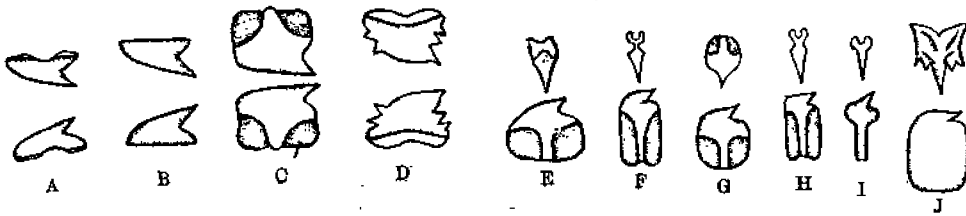


图 15 切刀型 Cutting-edged pattern, A-D: 同齿亚型; E-J: 异齿亚型(上下颌牙)

A. 阿曼鲨 *Iago omenensis* (Norman) (依 Compagno); B. 弯齿鲨 *Loxodon macrorhinus* (Müller et Henle) (依 Garman); C. 短吻角鲨 *Squalus brevirostris* Tanaka; D. 棘鲨 *Echinorhinus brucus* (Bonnaterre) (依 Bigelow et Schroeder); E. 黑边刺鲨 *Centrophorus atromarginatus* (Garman) (依 Garman); F. 荆鲨 *Centroscymnus coelolepis* Günther; G. 田氏鲨 *Deania rostratum* (Garman); H. 睡鲨 *Somniosus microcephalus* (Bloch et Schneider) (依 Bigelow & Schroeder); I. 原异鳞鲨 *Proscymnodon plunketi* (Waite) (依 Whitley); J. 乌鲨 *Etmopterus lucifer* Rafinesque.

### (十) 板型(Plate pattern)

牙呈板状, 齿峰消失, 由许多小齿愈合而成, 为全头亚纲所特有。齿冠常有嚼突(tritron), 上下嚼突凹凸相承, 形成磨压面, 其形态随种而异; 依牙板的厚薄可分 2 亚型:

1. 薄板亚型 (Thin-plate subpattern) 牙板薄, 无嚼突或嚼突不明显, 均为化石鱼类, 如下侏罗纪鲨鳍科 *Squalorajidae* 的鲨鳍属 *Squaloraja*; 多棘鲛科 *Myriacanthidae* 的多棘鲛属 *Myriacanthus*。

2. 厚板亚型 (Thick-plate subpattern) 牙板厚, 嚼突显著或缺失, 如牙无嚼突的如吻银鲛科 *Rhinochimaeridae* 吻银鲛属 *Rhinochimaera* 的部分种。嚼突呈颗粒状的如尖吻银鲛属 *Harriota*; 有的嚼突呈块状或纵嵴状, 如叶吻银鲛科 *Callorhynchidae* 和银鲛科 *Chimaeridae* (图 16)。

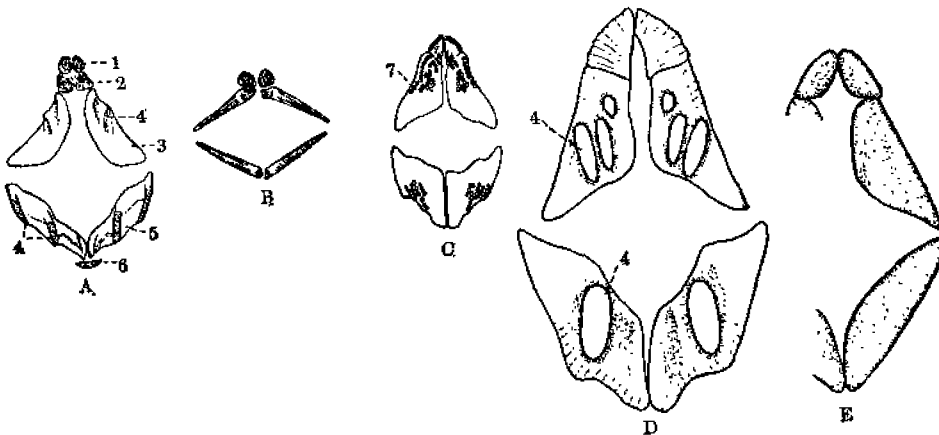


图 16 板型 Plate pattern, A-B: 薄板亚型; C-E: 厚板亚型。

A. 多棘鲛属 *Myriacanthus* (下侏罗纪) (依 Goodrich); B. 十齿鲨属 *Squaloraja* (下侏罗纪) (依 Goodrich); C. 尖吻银鲛属 *Harriota*; D. 黑线银鲛 *Chimaera phantasma* Jordan et Snyder; E. 吻银鲛 *Rhinochimaera pacifica* (Mitsukuri); 1. 前颌板; 2. 颌板; 3. 腮板; 4. 嚼突; 5. 齿板; 6. 前齿板; 7. 颗粒嚼突。

## 牙型与食性

软骨鱼类均以动物性饵料为食，牙的形态与食性有密切关系。依饵料性质的不同基本上可分四类。

1. 主食鱼类或海兽等，性凶猛，口大齿利，牙为三峰型的锥状亚型，如锥齿鲨目的锥齿鲨科和鲭鲨科。较多的种类属于单峰型，牙宽扁三角形或边缘有锯齿，1—3行在使用，如鲭鲨科的噬人鲨属 *Carcharodon*；真鲨目的真鲨科和双髻鲨科。

2. 主食贝类和甲壳类，牙为异齿型，如虎鲨目，前方牙有3—5峰适于抓刺，两侧牙臼齿状适于压磨。较多种类为铺石型，鲨类中仅皱唇鲨科的星鲨属具有；鳐类中绝大多数属之，如锯鳐目、鳐目，鲛目的扁魮科和魮科。魮科和鰐魮科的牙属铺石型的镶嵌亚型。此外较特殊的有全头亚纲银鲛目，牙为板型。

3. 主食浮游动物，牙的作用不大，均细小而退化，为退化型。牙多行在使用，如姥鲨科和鲸鲨科。鳐类的蝠魮科。

4. 主食小型鱼类，亦食无脊椎动物。牙为叉型，如皱鳃鲨科；梳状型，如六鳃鲨科。多峰型或三峰型的典型三峰型，如须鲨科、猫鲨科、皱唇鲨科。切刀型的角鲨目。

## 牙型与分类和演化

古生代泥盆纪发现最早的鲨类——裂口鲨亚纲 *Cladoselachii* 牙为多峰型，具3—7峰，现时鲨类大多由其演化而来；泥盆纪至三迭纪有异棘亚纲 *Xenacanthii* 牙为叉型，现存叉型者仅六鳃鲨目的皱鳃鲨科 *Chlamydoselachidae*，可能由异棘类演化而来。三迭纪至白垩纪地层中的弓齿鲨科 *Hybodontidae* 牙多样化，有些继承了祖先裂口鲨的牙型，有3—7峰，如弓齿鲨属 *Hybodus*，牙宽短具数峰，有的多达13峰，而低齿鲨属 *Acrodus* 齿峰少或消失。虎鲨目化石见于石炭纪，白垩纪的联齿鲨 *Synechodus* 侧面牙多达14低峰，虎鲨目源出于弓齿鲨科，其牙型颇似低齿鲨属。虎鲨目牙为异齿型；梳状型为六鳃鲨目所特有，均为较独特的式型。

牙的形态是分类特征之一，牙属单峰型的鲨类有9目约10科，30余属，可分4亚型，如真鲨科全世界有15属，牙可作为分属依据，除三齿鲨属 *Triacnodon* 为三峰型外，余均为单峰型；真鲨属 *Carcharhinus* 上颌牙都有锯齿缘，直齿鲨属 *Aprionodon* 牙直立矛状，边缘光滑；基齿鲨属 *Hypoprion* 只上颌牙外缘基底具小齿头，无锯齿缘。副沙条鲨属 *Paragaleus* 上颌牙里外缘均具小齿头；斜齿鲨属 *Scaliodon* 齿头外斜，无锯齿缘亦无小齿头；鼬鲨属 *Galeocerdo* 牙有锯齿缘，里缘圆突，外缘凹入且具小齿头；大青鲨属 *Prionace*，膨齿鲨属 *Protozygaena* 和胞齿鲨属 *Physodon* 牙基底均膨大，前两属有锯齿缘。真鲨科各属分布广，适应性强，是现存的优势类群，虽牙齿形态变异大，但均为单峰型，它们彼此亲缘关系密切，是辐射适应的趋异现象 (divergence)。双髻鲨科为单峰型，除头形特殊外，其牙型和体型均与真鲨科类似，亲缘关系较近。角鲨目牙的分化变异大，其形态亦为分属依据。姥鲨科、鲸鲨科和蝠魮科，它们亲缘关系虽疏远，但均主食浮游生物，牙为退化型。鲨

类的星鲨属和大多数鳐类均食贝类和甲壳类,牙为铺石型,牙型的相同,是趋同现象(convergence)。

全头亚纲有古生代的缓齿目 *Bradydontiformes* 和现生存的银鲛目,一般认为缓齿目是银鲛类祖先,古生代软体动物丰富,牙呈块状适于嚼食的缓齿类,在石炭纪很繁盛,后由于饵料生物的绝灭,至二迭纪已绝迹,其后裔仅具板型牙的银鲛类,牙保留了原始和特化的式型。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 朱元鼎,1960。中国软骨鱼类志。科学出版社。
- [ 2 ] 朱元鼎,孟庆闻等,1982。南海深海软骨鱼类五新种。海洋与湖沼,13(4):301—311。
- [ 3 ] 朱元鼎,孟庆闻,1983。鲨鱼鳞片的研究。水产学报,7(3):251—265。
- [ 4 ] Bigelow, H. B. & C. W. Schroeder, 1948. *Fishes of the Western North Atlantic. Sharks.* Mem. Sears Found. Mar. Res. (1): 59—546.
- [ 5 ] Bigelow, H. B. & C. W. Schroeder, 1953. *Fishes of the Western North Atlantic. Chap. 1: Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays. Chap. 2: Chimaeroids.* Mem. Sears Found. Mar. Res. (2): 1—562.
- [ 6 ] Daniel, J. F., 1934. *The Elasmobranch Fishes.*
- [ 7 ] Fowler, H. W., 1911. A description of the fossil fish remains of the Cretaceous, Eocene and Miocene formations of New Jersey. *Bull. Geol. Surv. New Jersey*, 4: 22—182.
- [ 8 ] Garman, S., 1913. *The Plagiostomia.* Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. 34: 1—515.
- [ 9 ] Müller, J. & F. G. Henle, 1837. *Gattungen der Hai-fische und Rochen nach ihrer Arbeit "Über die Naturgeschichte der Knorpelfische"*. Ber. Akad. Wiss. Berlin.
- [ 10 ] Romer, A. S., 1945. *Vertebrate Palaeontology.* Univ. Chicago Press. Chicago. Illinois. U. S.A.
- [ 11 ] White, E. G., 1937. Interrelationships of the Elasmobranchs with a key to the order Galea. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* (879): 1—21.
- [ 12 ] Woodward, A. S., 1889, 1891. *Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. Part I & II.* London.

## A STUDY ON PATTERNS OF TEETH OF CARTILAGENOUS FISHES

Meng Qingwen and Zhu Yuanding (Chu Yuenting)

(Shanghai Fisheries College)

### Abstract

The present paper deals with the morphology of the teeth of cartilagenous fishes with particular reference to their patterns, 232 species belonging to 69 genera, 35 families and 13 orders have been investigated, of which 112 species are based on Chinese specimens, belonging to 55 genera, 29 families and 13 orders, and the other 120 species are quoted from foreign materials. According to the morphological characteristics, 10 patterns and 20 subpatterns have been divided. The interrelation between patterns of teeth with feeding habits and the significance for classification and evolution of the fishes are discussed.