

静岡県谷下の石灰岩裂か堆積物と脊椎動物化石について

富 田 進*

On the Quaternary Cave and Fissure Deposits and Vertebrate Fossils
from Yagé Quarry, near Lake Hamana, Central Japan

Susumu TOMIDA*

(Abstract)

In the north region near the Lake Hamana, the Early Permian limestones distribute intermittently along the Median Tectonic Line. Caves and fissures are often created in limestones, and deposits in them occasionally contain vertebrate fossils. The author has observed some fissure deposits in the Kawai Limestone Quarry at Yagé, Inasa-gun, Shizuoka Prefecture. As a result of the study, the Yagé formation is divided into two sub-formations, lower Yagé and upper Yagé formation. The lower Yagé formation is terrace sediments of a lake or a river mouth, and it indicates an interglacial age, probably the Mindel-Riss interglacial, because of the existence of *Crocodylidae-Distoechodon* bed in it and its height above the sea level (55 m±). The upper Yagé formation is cave and fissure deposits with three fossil beds: *Clemmys-Nipponicervus* bed of lower residual clay and travertin, *Nyctereutes-Meles* bed of brecciated clay, and *Mogera-Bufo* bed of upper residual clay and travertin. It is noteworthy that *Anourosorex japonicus*, *Canis lupus*, *Nyctereutes procyonoides* subsp. indet., *Ursus arctos*, *Panthera tigris*, *Putorius kuzuuensis*, *Sinomegaceros yabei* and *Nipponicervus praenipponicus* were unearthed from the lower residual clay and travertin, and the percentage of the extinct elements is 50-55 %. These fossil vertebrates have relations with the Choukoutien assemblage of China, and the stratum is compared with the upper Kuzuü formation of Tochigi Prefecture and the upper Isa formation of Akiyoshi district in Japan. The stratigraphical succession of the Yagé formation is as follows;

Age	Formation		Deposits	Fossil beds
Holocene	Yagé formation	Upper	Upper residual clay and travertin (2.5 m)	<i>Mogera-Bufo</i> bed
Late Pleistocene			~~~~~ ? ~~~~~	
			Brecciated clay (4~10 m)	<i>Nyctereutes-Meles</i> bed
			~~~~~	
			Lower residual clay and travertin (1.5 m)	<i>Clemmys-Nipponicervus</i>
		Gravel (0.3 m)	bed	

* 愛知県一宮市丹陽町森本 1948 自営 Tanyo-cho, Ichinomiya, Aichi  
1978年11月20日受理

Middle Pleistocene	Yagé formation	Lower	Brown clay (3 m)	Crocodylidae- <i>Distoechodon</i> bed
			White clay (1.5~2 m)	
			Olive clay (2.5 m)	
			Sandy gravel (0.3 m)	
Low. Permian			Limestone	

## (要 旨)

静岡県引佐郡引佐町谷下にある河合石材の石灰岩採石場からはしばしば脊椎動物化石を産出する。これらの化石は下部二畳系井伊谷層の石灰岩に形成された洞穴や裂かに堆積した礫や粘土層から産出したものである。筆者は谷下層（鹿間・長谷川，1955）を下部と上部に2分した。下部谷下層は石灰岩裂かに堆積した河口付近の淡水または汽水性の段丘堆積物で *Crocodylidae-Distoechodon* bed が存在し、シナガメやコイ科魚類化石を多産する。やや暖かな間氷期の堆積物と考えられ、地層の海面からの比高（55—60 m）を考えると Mindel-Riss 間氷期に相当するらしく、浜松累層佐浜泥層に対比できる。

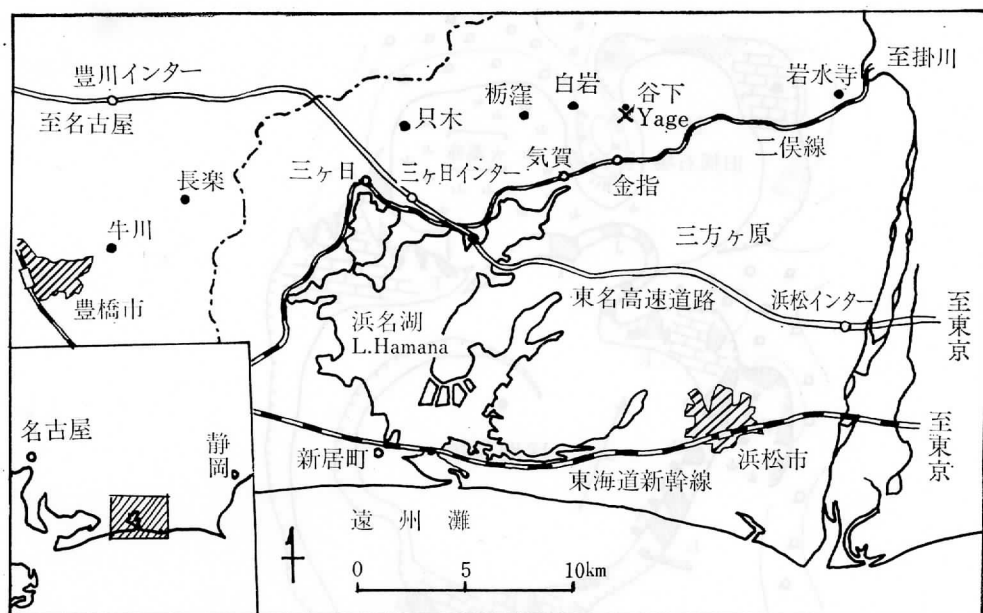
上部谷下層は洞穴及び裂か堆積物で、下部残留粘土とトラバーチン層の *Clemmys-Nipponicervus* bed, 中部に相当する含礫粘土層の *Nyctereutes-Meles* bed, 上部残留粘土とトラバーチン層の *Mogera-Bufo* bed が存在する。下部残留粘土層の脊椎動物化石の絶滅種の割合は約50 %を示し、産出化石の比較によれば地層は上部葛生層や上部伊佐層に対比される。時代は更新世末期のウルム氷期に相当し、動物群は中国の周口店動物群との関連が考えられる。

## 1. 緒 言

谷下採石場は静岡県引佐郡引佐町の国鉄二俣線金指駅の北方約2 kmの地点にある。この採石場は河合石灰と称され同町在住の河合 宏氏によって稼行されている。

石灰岩体には洞穴や裂かが発達し、それらを充填して堆積した地層から第四紀更新世の脊椎動物化石を産する。この地方で石灰岩を盛んに掘り始めた25年程前には各地の採石場で骨化石の産出があり、東方から、トラの化石を多産した岩水寺、ワニの化石を多産した谷下、小動物が豊富で模式的産地であった白岩・栃窪、三ヶ日人で有名な只木、牛川人を産した牛川、その他長楽などが代表的な産地であった。これらの中にはすでに稼行を中止しているものもあり、骨化石もほとんど産出がみられない。谷下では今でも若干採集が可能であるが、最近では以前多産した主要な堆積物もほとんど取り除かれてしまった。しかしながら筆者がこれまでに調査した結果、地質学的にも興味ある事実を知ることができた。また脊椎動物化石についても重要なものが含まれていたので詳細な記載は将来のこととし、概要について報告する次第である。

この論文を作成するにあたり、河合石灰の河合 宏氏は骨化石産出の意義を深く理解され筆者の調査にいろいろとご協力をいただいた。採石場の従業員のかたがたとともに深く感謝の意を表する。国立科学博物館の長谷川善和博士には終始貴重な御助言を賜わり、御指導と校閲をしていただいたことを厚くお礼申し上げる。また東海学園高校の野村松光教諭は常に御支援を惜しまれなかったし、瑞浪市の伊藤洋輔氏には下部谷下層の粘土及び磷酸塩鉱物の分析をさ



第1図 位置図 Fig. 1. Locality map

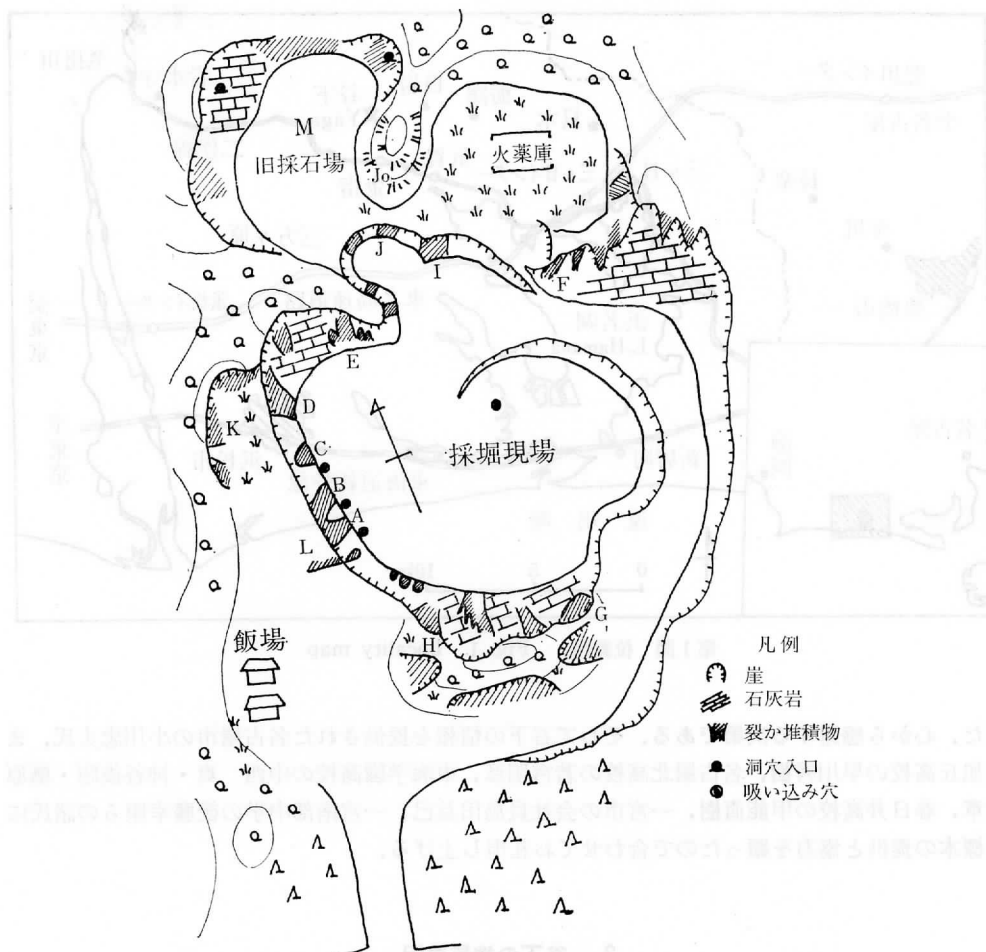
れた。心から感謝する次第である。そして谷下の情報を提供された名古屋市の小川忠夫氏、また旭丘高校の早川秀樹、名古屋北高校の若宮明彦、東海学園高校の中西 真・神谷俊昭・植原正章、春日井高校の甲能直樹、一宮市の会社員島田益己、一宮南部中学の後藤幸康らの諸氏には標本の提供と協力を願ったので合わせてお礼申し上げる。

## 2. 谷下の地質概況

浜名湖北方には中央構造線に沿ってENE方向の一般走向を示すチャートを主とし、輝緑凝灰岩や凝灰質粘板岩を伴う地質が発達し井伊谷層と称されている。各所にレンズ状をなす石灰岩体が含まれるが、谷下の石灰岩には時代を示す化石は見つからない。このことは石灰岩がやや片状を呈し結晶質であることに関係すると思われる。しかし三ヶ日に近い平山地区の井伊谷層に相当する石灰岩からは *Pseudofusulina*, *Schwagerina* などがわずかに認められ、下部二畳系の上部を示すと考えられている（磯見・井上, 1972）。

谷下では採石場東側と中央あたりに中央構造線と平行なENE方向の断層が認められる。採石場の西側のNW方向に現われる断層はこれに斜交するもので、中央構造線に平行な断層とこれと斜交する断層の組み合わせは三ヶ日などこの地方によく見られるものである。

谷下の裂か堆積物についての研究報告はこれまでに鹿間・長谷川（1955）の概報の他に、高井・鹿間・井上・長谷川ら（1958）によるナウマン象の乳歯化石の記載がある。また磯見・井上（1972）による5万分の1地質図幅「浜松地域の地質」は簡単に触れているだけであるが、浜名湖周辺の地質を知る上で重要である。その他には浜松北高や東海学園などによって代表される地学クラブの研究活動があるが、谷下についての総合的な詳しい報告がなされたことは今までにない。



第2図 谷下採石場の洞穴・裂か見取図 (1975年頃)

Fig. 2. Map showing the distribution of fissures in the Yagé Quarry

第1表 地層模式図と柱状図

Table 1. Stratigraphical correlation of the Yagé formation

谷下の石灰岩洞穴や裂かを充填する粘土や角礫やトラバーチンは竜ヶ石累層の谷下層(鹿間・長谷川, 1955)と称される。上部谷下層は栃木県葛生の上層葛生層に対比され、ニホンモグラデネズミ, オオカミ, ヒグマ, トラ, クズウテン, ムカシタヌキ, ナウマンゾウ, ニホンムカシジカ, オオツノジカなどの絶滅種を多く含む。下部谷下層に相当するクロコダイル科のワニやシナガメや魚類化石を含む淡

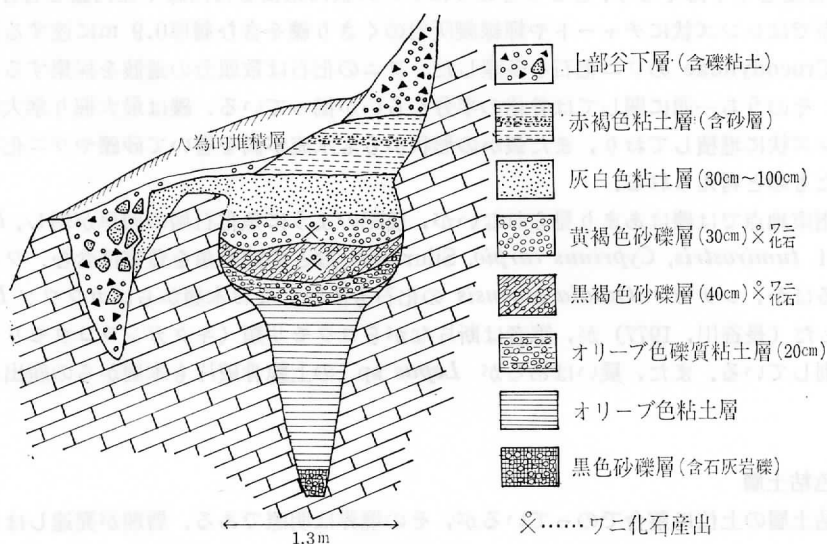
時代	地層	化石層	採石場西部	採石場東部	
定新世	上部残留粘土層 及トラバーチン	<i>Mogera-Bufo</i> (サワガニ, 陸奥)			上部谷下層
更新世末期	含礫粘土層	<i>Nyctereutes</i> <i>-Meles</i>			上部谷下層
	下部残留粘土層 及トラバーチン	<i>Clemmys-</i> <i>Nipponicercus</i>			
	細礫層				
更新世中期	褐色粘土層	<i>Crocodylidae-</i> <i>Distocchoidea</i>			下部谷下層
	灰白色粘土層				
	オリブ色粘土層				
	礫層				
古生代後期	基盤石灰岩				

水～汽水成段丘堆積物は海面からの比高を考えると佐浜泥層の同時異相である引佐層に対比できる。現在より幾分暖かな間氷期の堆積物である（長谷川, 1977）。

### 3. 下部谷下層について

下部谷下層は採石場東側に見られ、中央構造線と平行するENE方向の断層に発達した大きな裂かを充填して堆積する。この地層からワニの化石が産出することは古くから長谷川によって指摘されてきたが、化石の数量が多いにもかかわらず保存の良い標本が得られなかったため未だ詳しい報告はされていない。魚類化石層については上野（1965）によって鯉科魚類化石の系統分類学的研究がなされ、下部谷下層の動物群の系統を知る上で興味ある結果が示されている。下部谷下層の地層について浜松北高校地学部（1974）によって地層の観察とワニ化石や魚類化石による古環境に関する報告がある。

下部谷下層の層序は模式的に下位から次の如くである。



第3図 採石場北東（F地点東部）の下部谷下層

Fig. 3. Diagrammatic figure of the northeast side (F fissure) of the quarry

- |                |           |
|----------------|-----------|
| a. 黒色砂礫層（石灰岩礫） | 0～0.3 m   |
| b. オリーブ色粘土層    | 2.5 m     |
| c. 灰白色粘土層      | 1.5～2.0 m |
| d. 褐色粘土層       | 3.0 m     |

#### a. 黒色砂礫層

ほとんど石灰岩の亜角礫～円礫と黒色砂によって構成された地層である。礫は風化していて径0.5～1 cm程度であり、地層全体は黒灰色を呈し多孔質でガサガサした感じがする。採石場東側の北端や東端で裂かの底部に堆積しているのが観察された。

#### b. オリーブ色粘土層

ほぼ水平に堆積する泥質の粘土層で層理が発達する。地層は湿っている時は淡いオリーブ色を呈するが、乾くと黄褐色味を帯びる。本層の標高は約55 mにあり、本層直上の礫層や魚化石層の内容からこれが河口付近の段丘堆積物の延長にあたると思われる。すなわち近くを流れる井伊谷川流域には佐浜泥層の同時異相である引佐層が堆積するが、引佐町井伊谷付近では角礫質や砂質の粘土層が発達し、堆積高度と堆積物の比較から時代的に同時期であると思われる。

#### c. 灰白色粘土層

灰白色粘土はサクサクした感じの柔らかな堆積物で粘性に乏しい。乾燥すると硬化し白色を呈する。伊藤洋輔氏のX線粉末回折によると灰白色粘土はほとんど純粋なモンモリロナイトである。採石場西側の採石現場とはほぼ同じ高さに堆積していた黄灰色粘土はハロイサイトであることが分析結果から明らかとなった。この2種の鉱物は同じアルミニウム系の粘土鉱物であっても異なった構造の型のものである。

本層の下部の魚類化石層は、採石場南東では層厚50 cmくらいに達し、採石場北東地点では5~30 cm程度とやや薄くなり、ところどころにレンズ状に集積した円礫や亜角礫を含む。採石場北東地点ではレンズ状にチャートや輝緑凝灰岩のくさり礫を含む層厚0.9 mに達する砂礫層が存在し *Crocodylidae* のワニ化石を多産した。ワニの化石は数頭分の遺骸を採集することができたが、そのうち一頭に関しては骨格の半分くらいが揃っている。礫は最大握り拳大に達するが、レンズ状に堆積しており、また裂かの形状からも水流が渦を巻いて砂礫やワニ化石を堆積せしめたものと考えられる。

採石場南東地点では礫はあまり見られないが、前記のように魚化石層の層厚が増し、*Distoechodon cf. tumirostris*, *Cyprinus carpio*, *Siluroidei* などの淡水魚を豊富に含む。ワニ化石を多産するほか、シナガメ *Ocadia sinensis* の化石も多い。なお本層からはカワウソ *Lutra sp.* を産した(長谷川, 1977)が、筆者は断片ながらコウモリ類(キクガシラコウモリ?)の下顎を識別している。また、疑いはあるが *Lepus sp.* の上腕骨破片も本層からの産出と考えている。

#### d. 褐色粘土層

灰白色粘土層の上位に整合でのっているが、その境界は明瞭である。層理が発達しほぼ水平に堆積するやや粘性の強い粘土層で赤褐色を呈する部分も多い。地層中に滑り面を見ることがあり、部分的に層理面が傾斜しているのも観察された。この褐色粘土層中にも薄い魚類化石層が存在するのが見られ、やや粗い砂層も挟まれている。

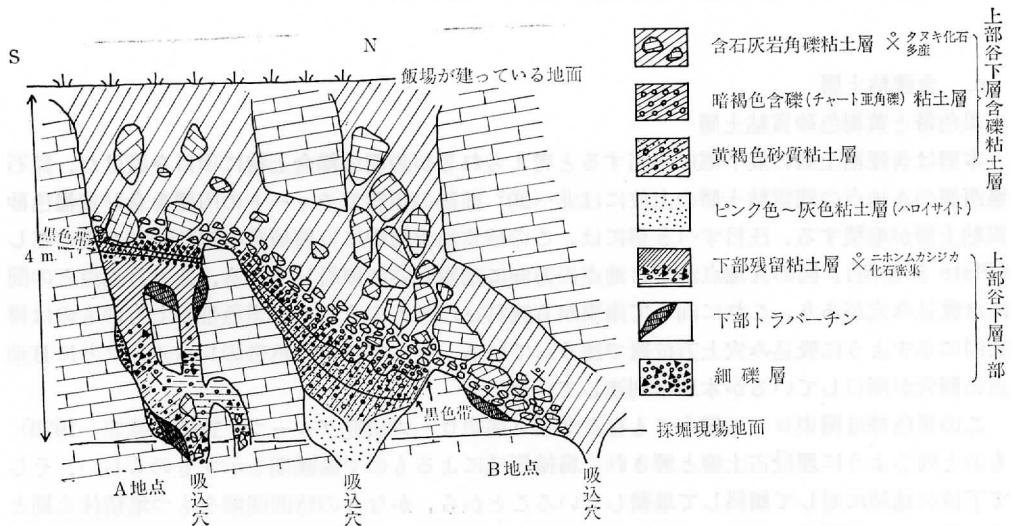
上部谷下層の含礫粘土層上部の褐色粘土に似るが、赤色味が強いこと、下位に灰白色粘土層が存在すること、層理がよく発達すること、挟在する砂層が成層していて上部谷下層のそれに比べて雑な感じがしない、などの相違が認められ明らかに区別される。本層の上位は中礫を含んだ暗褐色粘土に被覆され、下部では下位の灰白色粘土を角礫として取り込んでいる。したがって上部谷下層の含礫粘土層と下部谷下層は不整合関係にあると考えられる。

### 4. 上部谷下層について

洞穴や裂か堆積物は下部から上部に至る地層が全部揃っていることは少ない。別個に開口す

る洞穴や裂かに埋積した部分的な地層が観察されるだけである。したがって、ここでは谷下の採石場内に見られる累重関係の比較的明確な洞穴や裂かを選んで記述した。すなわち谷下採石場の洞穴や裂かに堆積する上部谷下層の層序は模式的に下から以下の如くである。

- |                    |          |
|--------------------|----------|
| a. 最下部細礫層          | 0~0.3 m  |
| b. 下部残留粘土層及びトラバーチン | 1.5 m    |
| c. 含礫粘土層           | 4 m~10 m |
| d. 上部残留粘土層及びトラバーチン | 2.5 m    |
| e. 最上部礫混り粘土層       | 0.5 m    |



第4図 採石場西側(A~B地点)の堆積物模式図(1975年頃)

Fig. 4. Diagrammatical figure of the west side(A~B fissure)of the quarry

#### a. 最下部細礫層

洞穴や裂かの底部や側壁の凹みに径0.5~1.5 cmくらいで細礫を主とする珪岩, チャート, 石灰岩, 輝緑凝灰岩などの角礫や亜角礫が少量堆積し, 風化礫を含んでいる。しばしばトラバーチンに被覆されることもあることから, この礫層はトラバーチン形成以前ののものであり, 洞穴の拡大期の堆積物であることを示している。

#### b. 下部残留粘土層及びトラバーチン

洞穴や裂かの底部や側壁には現地性生成物である黄褐色のトラバーチンや褐色の残留粘土層が堆積する。採石場西側の残留粘土層の中部は珪岩やチャートの亜角礫を含み泥質であり部分的に砂層を伴う。やや緑色味を帯びてオリーブ色を呈するが風化して褐色に変化する。

*Clemmys* の甲ら破片を各地点(図のL, A, D, E)から多産し, 以上に述べたことから河水の流入が考えられる。*Clemmys* の化石と共にシカの化石が多産するが石切場西側では密集して産出し, 保存の良好な角化石を採集した。角座と眉枝との間隔が長いことから *Nipponicervus praenipponicus* (SHIKAMA) と同定した。この化石床を *Clemmys-Nipponicervus bed* と呼ぶ。骨化石は無秩序に密集するが同一個体の骨格が部分的に揃うことが多い。また裂かの

形状なども考えにいれると墜落流入型化石床(鹿間, 1937)をなすものと見なされる。

谷下採石場に見られるトラバーチンは2層あり、上下別々の時期の堆積物であると見なされる。すなわち上部残留粘土層とトラバーチンの項でも記述するように石切場の各地点(F, G, J)で2層のトラバーチンの上下関係が観察された。しかしながら洞穴内で部分的には下部から上部まで一連の残留粘土層が堆積することもあり得るが、未だ適当な露頭を見つけていない。

本層から、シベリアオオカミのような大型の *Canis lupus* のほかに *Ursus arctos*, *Panthera tigris* を産することは注目する必要がある、*Sinomegaceros yabei* (SHIKAMA) も産出した。本層に含まれる絶滅種の割合は50~55%に達する。

### c. 含礫粘土層

#### 黒色帯と黄褐色砂質粘土層

本層は含礫粘土層の最下部に相当すると考えられるが説明の都合上特に項目を設けた。採石場西側のA地点の残留粘土層の上位には北へ30°前後の傾斜でチャートの円礫を含む黄褐色砂質粘土層が堆積する。注目すべき事には、この砂質粘土層中には腐植質の黒色帯が2帯存在し(Plate 5 参照)、図のA地点からB地点の方向に地層と共に傾斜している。AとB地点の間には吸込み穴があり、これに向って南東から流れ込んだものらしく、黒色帯の上方のものは模式図に示すように吸込み穴上方位置で波うっている。そしてこの黒色帯のレベルあたりにB地点の洞穴が開口しているが本層は到達していない。

この黒色帯は関東ローム層中にも存在する(関東ローム研究グループ, 1965, 郷原, 1970)ものと同じように埋没古土壌と解され、腐植形成によるもので温暖期を示すものらしい。そして下位の地層に対して傾斜して堆積していることから、かなりの時間間隙をもつ堆積休止期と考えられる。不整合と似ているが、地殻変動や海面変化を伴うものでなく時間的規模も小さい。すなわち未堆積を示す地層境界面と解釈する。

化石について見ると下位の下部残留粘土層から産出する脊椎動物化石の絶滅種の割合が50%前後を示すのに対して、上位の含礫粘土層ではその割合が減少していることから上に述べたことがうらづけられる。

#### 含礫粘土層及び洞穴崩壊礫層

採石場東側の含礫粘土層は直接に下部谷下層と接し、灰白色粘土の塊を角礫として取り込んでいるのが観察できる。したがって明らかに含礫粘土層は下部谷下層より新しく、また前記した上部谷下層の下部残留粘土層より新しいことが分かる。石切場西側の淡いピンク色を呈する黄灰色粘土は前述したようにX線粉末回折の分析結果からハロイサイトと判明しており、下部谷下層の灰白色粘土のモンモリロナイトとは異なる。

含礫粘土層の下部は暗褐色で亜角中礫であるが次第に拳大の角礫や二酸化マンガンで黒染された亜角中礫の他、石灰岩角礫や一部ではトラバーチンの破片を伴うようになる。トラバーチンの破片を伴うことからトラバーチンの形成時期より時代が新しいことが分かる。含礫粘土層は外来性の亜角礫や円礫やその風化礫を含むことから、古い時代の礫層の二次堆積と考えられる。含礫粘土層の海拔高度は45~55 mくらいであり、同じ地域に分布する三方ヶ原礫層の標高は65~70 mである。この関係と礫質から考えて、礫は三方ヶ原礫層由来のものと考えられる。

採石場西側や南東の含礫粘土層は石灰岩の小～巨大礫を主とするがこれらは洞穴崩壊物質と考えられる。B地点の最下部は灰黄色を呈するが、風化すると褐色に変化する。裂か壁には下部トラバーチンが堆積し不整合関係にあるが、石灰岩角礫粘土層からタヌキ *Nyctereutes procyonoides* subsp. indet. が10頭前後密集して産出した。これらは保存が良く骨格が揃っているものもあったが、石灰岩巨礫の直下で押し潰された標本もあった。これらのことと地層が洞穴崩壊礫層であることから、おそらくこの洞穴に生息していたものが石灰岩巨礫の落下と褐色粘土の流入によって生き埋めになったものと想像される。鹿間(1937)による獣類棲息型化石床にあたる、*Microtus*, *Natrix*, *Bufo* などは少量産出したがその一部は *Nyctereutes* や共産した *Falconiformes* の食餌となったものであろう。

含礫粘土層の上部は黄褐色ないし褐色を呈し、礫に乏しく採石場の比較的高い位置に堆積する。すなわち裂かの上部に見られトラバーチンを伴わない。全般的に礫は少ないが時折砂礫を挟むのが見られる。化石はあまり多く含まないが、採石場北西地点から *Cervus* sp., *Meles anakuma*, *Mogera wogura*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Phasianus* cf. *versicolor* などを産出した。保存はあまり良くなく、磨滅したものや断片がほとんどであった。西北地点の本層の最上部からやや大型のウマ *Equus* sp. の上顎臼歯化石1個と破片が産出した。産出地点はナウマン象臼歯を産出した地点とほぼ同水準で近接している。しかしながら現生種が混入した疑いも考えられる。

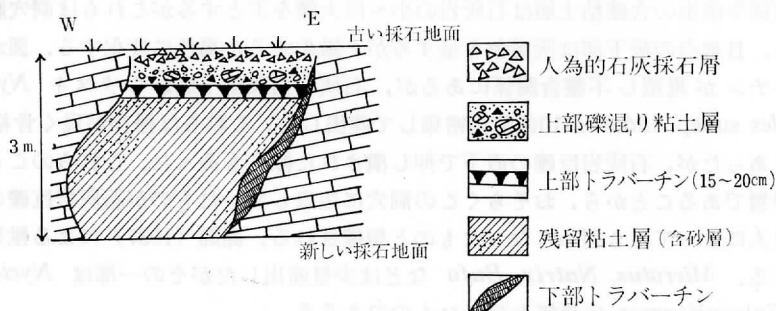
谷下採石場各地点の含礫粘土層の下部から *Meles anakuma*, *Mustela itatsi* を多産し、前述したように *Nyctereutes* も多い。すなわち、これらを主とする Carnivora が著しく、この化石床を *Nyctereutes*-*Meles* bed と呼ぶことにする。*Panthera tigris* (LINNAEUS) は断片が産出しているが、この地層から食虫類の絶滅種であるニホンモグラデネズミ *Anourosorex japonicus* SHIKAMA and HASEGAWA を産したことに注意する必要がある。ウルム氷期より新しいことはないであろう。

#### 成因

地層の特徴や化石の埋没状態などから、この含礫粘土層は突発的な事件、たとえば多雨期の山崩れによる災害を暗示するように思われる。この点は上部葛生層の含礫粘土層とよく一致する。この他に類似点は、層理がほとんど発達しないこと、角礫の大きさが一定しないこと、脊椎動物化石は下部に時に密集して産出すること、Carnivora bed をなすこと、下位に残留粘土層が堆積し *Clemmys* bed が存在することなど多くの点でよく一致する。しかしながらこれらの事は時代がかならずしも一致するのではなくて、石灰岩地帯の洞穴や裂かの発展過程の類似によるものと考えられる。

#### d. 上部残留粘土層及びトラバーチン

谷下の残留粘土層には前記した他に明らかに産出する動物の異なる部分が図の記号 F・G・J 地点に於て見られた。それは主として小型の脊椎動物化石と陸貝及びサワガニ *Potamon dehaani* WHITE の化石によって構成され、しばしば密集して産出し各地点で同様の産状を呈する。とりわけ前記した下部残留粘土層の *Clemmys*-*Nipponicervus* bed と異なるのは絶滅種が見られないことである。この点や化石化の程度が低いこと及びトラバーチンの上下関係から明らかに下部残留粘土層より新しい堆積物であって、上部残留粘土層の時代は後氷期まで及ぶものと考えられる。



第5図 採石場北側 (J地点) の上部谷下層

Fig. 5. Diagrammatic figure of the north side (J fissure) of the quarry

トラバーチンは洞穴の内部に典型的に見られる現地性堆積物で、本層に属するトラバーチンは裂か記号の F・G・J 各地点で見られる。これらの地点では石灰岩洞穴壁面に下部トラバーチンが堆積し、その上位に残留粘土層がのり、更にその上位にはほぼ水平に層厚10~20 cmの上部トラバーチンが堆積する。下部トラバーチンは多くが風化を受けていわゆるくさっているのに対して、上部トラバーチンはより新鮮な感じがする。産出した化石は残留粘土の部分と同様のもので、*Mogera wogura*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Microtus montebelli*, *Apodemus speciosus*, *Natrix* sp., *Phasianus* cf. *versicolor* のほかに陸貝化石やサワガニの化石を多く含み、これらは現在の谷下付近の現生の動物群の構成とほとんど変わらない。*Mogera* と *Bufo* は特に著しく産出するので *Mogera-Bufo* bed と呼ぶことにする。

#### e. 最上部礫混り粘土層

上部トラバーチンの上に不整合で堆積するが、場所によっては残留粘土や暗褐色ないし黒色の腐植質粘土である場合もある。上部トラバーチン直上の残留粘土は同時期の堆積物と考えられるが、この礫混り粘土は地層全体が多孔質で緻密でなく、最近になって堆積したものであろう。

トラバーチンと残留粘土及び礫質粘土の組み合わせの累重関係は上部谷下層に2回のサイクルを示す。このことは石灰岩地帯の洞穴や裂かの形成史と関連する堆積輪廻を示すと思われる。

### 5. 地層の対比と時代について

上部谷下層の下部残留粘土層には *Clemmys-Nipponicervus* bed が存在し、いわゆる不整合で上位にのる含礫粘土層には *Nyctereutes-Meles* bed が認められる。前述したようにこの脊椎動物化石床の堆積状況が鹿間(1937)の報告による上部葛生層のものに極めてよく類似する。しかしながらこれは必ずしも時代が同一なのではなくて、洞穴や裂かの発展に伴う堆積物の類似なのであって、化石床の類似もその影響によるものと考えたい。要するに洞穴ができてトラバーチンや残留粘土が堆積した後、いずれかは洞穴は河水や雨水の下刻作用によって破壊されることになり、そうすれば次には洞穴崩壊物質や slope wash によるものと見られる含礫粘土層が堆積するようになると推論できる。

したがって上部谷下層が時代的にどのように対比できるかは脊椎動物化石の比較が重要であると考えられる。また洞穴や裂か堆積物は局地的なものであって遠隔地の地層との対比が困難であることもそれを強める要因となっている。産出した脊椎動物化石は次の項で記述するが、結論から言えば上部谷下層は栃木県葛生の上部葛生層や山口県秋吉台の上部伊佐層にその動物群においてよく比較できる。

これらの動物群はいずれも *Anourosorex japonicus*, *Palaeoloxodon naumanni*, *Canis lupus*, *Panthera tigris*, *Nipponicervus praenipponicus*, *Sinomegaceros yabei* などの絶滅種を含み、秋吉と谷下ではその他に *Ursus arctos* LINNAEUS を産出し、谷下と葛生では *Putorius kuzuiensis* SHIKAMA を共通して産する。これらの動物群は大陸の周口店動物群と関係が深く、地層は時代的には更新世後期に属する周口店の上洞層に対比できると考えられる。日本の動物群と比較すると、これらは HASEGAWA (1972) の *Palaeoloxodon-Sinomegaceros* Complex に相当し、または上部伊佐層の *Anourosorex-Sinomegaceros* bed に対比できる。

浜名湖周辺には上部谷下層とほとんど同じ時代の堆積物が分布している。岩水寺層（長谷川, 1964）は最下部に礫層があり、*Panthera tigris* (LINNAEUS) を多産した。周辺に堆積する三方ヶ原礫層との関係から時代はその堆積後のものであるとされている。岩水寺層の上位にのる残留粘土層の脊椎動物化石は時代がやや新しく、したがって岩水寺礫層は三方ヶ原礫層との関係から谷下の含礫粘土層に相当するのではないかと考えられる。

豊橋市牛川の牛川層からは *Anourosorex japonicus*, *Microtus montebelli*, *Nyctereutes viverrinus*, *Meles leucurus kuzuiensis*, *Mustela erminea* などの脊椎動物化石を産し、牛川人を出土した。鈴木 (1963) によれば骨化石に含まれる弗素の量について三ヶ日人との比較からこれより少し古いとした。三ヶ日人を産出した只木層は高井 (1962) の報告があるが、*Mogera wogura*, *Crociodura dsinezumi*, *Microtus montebelli*, *Palaeoloxodon aomoriensis*, *Canis lupus*, *Nyctereutes viverrinus*, *Panthera tigris*, *Cervus nippon*, *Sinomegaceros yabei* などを産出したとのことである。これらのことを考慮して湊 (1974) は海水面の上下運動による陸橋の問題を考えにいれて、牛川層を古ウルム氷期中頃の後退期に、三ヶ日層を主ウルム I の寒冷・後退期に対比させ、それぞれ 5 万年前と 3 万年前に相当すると推論した。

上部谷下層の地層が年代表のどの時期に対応するかは興味ある問題であるが、現段階では明確にし難い。しかしながら今までに記述したことを基にして以下のごとく考察を試みた。

上部谷下層の下部にあたる残留粘土とトラバーチンから産出する *Canis lupus*, *Ursus arctos* は非常に大型のものが含まれ、*Panthera tigris*, *Putorius kuzuiensis*, *Sinomegaceros yabei* の産出と共にこれらの動物群は周口店動物群に関係が深い。含礫粘土層から多産した *Nyctereutes procyonoides* subsp. indet. は下部残留粘土層からも産出しているがかなり大型であり、骨格の計測値は日本産の *Nyctereutes* 属の中で最大の数値を示す。前記した動物群と共に移入したものと推察され、周口店などで産出する大陸の種に近縁であろう。含礫粘土層は他に *Anourosorex japonicus* や *Panthera tigris* を産出するが、これらの種がこの時期まで生存していたことを示すと思われる。

また図表に示すようにそれぞれの地層に含まれる脊椎動物化石の絶滅種の割合が下部残留粘土層及びトラバーチンでは 50 % 前後であり、含礫粘土層では 25 % 前後を示し、上部残留粘土層ではほとんど 0 である。化石種だけでなくこれらの数値からも下部残留粘土層及びトラバーチンは上部葛生層の *Microtus* bed や *Palaeoloxodon* bed にほぼ等しく、また、SHIKAMA

(1949) によれば中国大陸の Sjara-Osso-Gol や Harbin の化石相が示すその割合に近いとしている。脊椎動物化石の計測値からは、*Canis lupus* LINNAEUS, *Nyctereutes procyonoides* subsp. indet., *Ursus arctos* LINNAEUS などのように 周口店動物群のこれらの種と現生の相当種との中間的な値を示す。

谷下に近い引佐町井伊谷には標高約20 mを示す西気賀段丘に相当する段丘がある。これは天竜川流域の長者原段丘礫層に対比されているが、さらに低い段丘が数段あり後長者原段丘に相当するものとして一括されている。すなわちこの地域では浜松累層の佐浜泥層や引佐層の上に不整合で中位段丘の三方ヶ原礫層や低位段丘の西気賀礫層がのる。

中位段丘の三方ヶ原礫層の下部に相当する鳴江礫層、および佐浜泥層の時代は明確にするのはむずかしいが、三方ヶ原礫層上部は 更新世後期の Riss-Würm 間氷期に入るのは確実のようである。上部谷下層の含礫粘土層は三方ヶ原礫層の堆積後と考えてあるいは長者ヶ原段丘の時期に対比できるかもしれないが、時代的にはウルム氷期に相当することが言えるだけで、含礫粘土層が亜氷期か亜間氷期のいずれに堆積したものは、現段階ではよく分からない。下部残留粘土層は層序から考えて含礫粘土層より古い堆積物ではあるが、下部残留粘土層にも礫や砂層を含む部分があり、三方ヶ原礫層との関係は明らかでない。しかし下部残留粘土およびトラバーチンから産出する脊椎動物化石からはウルム氷期でも前期に相当するものと考えられる。

下部谷下層からの産出化石は *Crocodylidae* と *Ocadia sinensis* や *Distoechodon* cf. *tumirostris* が日本での絶滅種であって、現在より多少暖かであったことが推定できるのみである。これらは時代決定には大して有力なものとなり得ず、上部谷下層から産出した動物群との比較はできない。

下部谷下層は河口付近の段丘堆積物であって、堆積高度は55~60 mである。同地域の三方ヶ原礫層の高度は65~70 mでありその下部に相当する引佐層に対比できる。しかし引佐層は角礫粘土層に砂質粘土層を互層するが、下部谷下層の灰白色粘土と同様の堆積物は見当らない。

下部谷下層の高度を国際的な海面からの比高の数値に当てはめれば Mindel-Riss 間氷期に相当する。また更新世中~後期で南方系要素が見られる点からもこの時期である可能性はさらに強いが、同種の化石が産出している訳ではないので動物群での対比はむずかしい。したがって佐浜泥層の時代が明確にされていない現在、決定する根拠に乏しく今後の研究課題としたい。

## 6. 谷下産脊椎動物化石について

### 1. 霊長目 Primates

ニホンザル *Macaca* cf. *fuscata* (BLYTH)

(Pl. 6, Figs. 1a,b, 2a,b)

標本1. 左上顎骨, 1P—3M

採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層から1975年8月に河合 宏が採集した。

標本2. 右下顎骨, C—M₃

採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年10月に筆者が

採集した。

標本1の上顎骨は歯列長 ( $1P-3M$ ) 38.3 mm, 臼歯列長 ( $1M-3M$ ) 27.7 mm, 標本2の犬歯は大きく鋭く, 歯は咬耗が激しいので計測に適しないが, 化石の全長 93.3 mm, 歯列長 ( $P1-M3$ ) 45.5 mm などからも雄の老猿と考えられる。筆者は谷下からは成獣上顎1, 下顎2, 幼獣下顎1, 遊離した臼歯1個を採集し, その他に上顎と下顎それぞれ1個ずつが産出しているのを確認している。

第2表 上部谷下層の脊椎動物化石リスト

Table 2. List of vertebrate fossils from the upper Yagé formation

Species	Locality	下部残留粘土及トラバーチン					含 礫 粘 土 層							上部残留粘土層			
		A	D	G	L		B	D	E	G	H	I	K	F	G	J	M
<i>Macaca cf. fuscata</i> (BLYTH)		c	r		r		c										
* <i>Anourosorex japonicus</i> SHIKAMA and HASEGAWA							r										
<i>Urotrichus talpoides</i> TEMMINCK											c			r	c		
<i>Mogera wogura</i> TEMMINCK		r							c		c			a	c	a	
<i>Rhinolophus ferrumequinum nippon</i> TEMMINCK		r		r	r		a	c			a			a	a	a	c
<i>Rhinolophus cornutus</i> TEMMINCK								r									
<i>Microtus montebelli</i> MILNE-EDWARDS							r				a			a	c	c	
<i>Apodemus speciosus</i> TEMMINCK														r	r		r
<i>Apodemus argenteus</i> TEMMINCK														r			
<i>Lepus brachyurus</i> TEMMINCK												r					
* <i>Canis lupus</i> LINNAEUS		r			r												
<i>Nyctereutes procyonoides</i> subsp. indet.		r						a				r					
△ <i>Ursus arctos</i> LINNAEUS		r			r												
* <i>Putorius kuzuiensis</i> SHIKAMA					?												
<i>Mustela sibirica itatsi</i> TEMMINCK								r	c			r	r		c	c	
<i>Meles meles anakuma</i> TEMMINCK									c			c					
* <i>Panthera tigris</i> (LINNAEUS)		c			r		r	r									
<i>Equus</i> sp.											r						
* <i>Sinomegaceros yabei</i> (SHIKAMA)		r															
* <i>Nipponicervus praenipponicus</i> (SHIKAMA)		a	c	c	a		a	c	c	a	c	r	c				
<i>Cervus</i> spp.						r								r	a	c	c
<i>Cyprinoidea</i> , gen. et sp. indet.								r				r					
<i>Bufo cf. bufo japonicus</i> SCHLEGEL								c				c		a	a	c	
<i>Hyla</i> sp.															r		
<i>Clemmys</i> sp. indet.		a	r	r	c		r		r								
<i>Natrix</i> sp.		r						r	r	r		a		c	a	c	
<i>Elaphe</i> sp.																	r
<i>Phasianus cf. colchicus versicolor</i> VIEILLOF		a			r		a		c		c	r		c	c	a	
Passeriformes, gen. et sp. indet.														r			
<i>Haliaeetus</i> sp. indet.		r															
<i>Spizaetus cf. nipalensis orientalis</i> TEM. & SCH.						r	c							r			

*印は絶滅種を示す。△は本州以南での絶滅種。 a……abundant, c……common, r……rare

## 2. 食虫目 Insectivora

ニホンモグラデネズミ *Anourosorex japonicus* SHIKAMA and HASEGAWA

(Pl. 6, Fig. 3)

標本3. 左下顎骨, I, ⁴P—³M

採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層から1975年5月に神谷俊昭が採集した。

食虫類の絶滅種であり, 谷下に近い白岩の裂か堆積物 (竜ヶ石層) から多産した (SHIKAMA and HASEGAWA, 1958). 中国四川省万県の下部更新統の裂か堆積物からは *A. squamipes* MILNE-EDWARDS が産出し本種と比較されている。標本3の下顎骨全長 ca. 15 mm, ⁴P—³M, の長さ7.6 mm, ³M は極めて小さくケシ粒程度の大きさしかない。

ヒミズ *Urotrichus talpoides* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 4)

標本4. 右上腕骨

採石場北東 (F 地点西側) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1963年に筆者が採集した。

モグラの上腕骨ほど特殊化は進んでおらず, 大きさもはるかに小さい。

モグラ *Mogera wogura* TEMMINCK

(Pl. 6, Figs. 5, 6)

標本5. 頭骨前半部

採石場北側 (J 裂か) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1976年10月に神谷俊昭が採集した。

標本6. 骨格 下顎骨, 脊椎, 肋骨, 上腕骨, 掌部などを含むが, 近接して *Bufo* sp. の腸骨や仙骨を伴う。

採石場北東 (F 地点西側) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1963年に筆者が採集した。

上部残留粘土層から産するものは大型であり, コウベモグラ *M. kobeae* が含まれているかも知れない。現在研究中である。

## 3. 翼手目 Chiroptera

ニホンキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum nippon* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 7)

標本7. 頭骨前半部

採石場北側 (J 裂か) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1976年11月に甲能直樹が採集した。

上部谷下層から普遍的に産出し, 特に上部残留粘土層からは多産する。現生種とはほとんど区別できない。

コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 8)

標本8. 左下顎骨,  ${}_2P-{}_3M$

採石場西側 (D 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層中部から1968年に筆者が採集した。

歯の形態はニホンキクガシラコウモリによく似るが, 下顎骨全長11.0 mm, 歯列長 ( ${}_1P-{}_3M$ ) 5.9 mm と小さく明らかに区別される。

キクガシラコウモリ類? *?Rhinolophus* sp.

(Pl. 6, Fig. 9)

標本9. 右下顎骨の一部,  $M_1$

採石場北東 (F 地点東側) で下部谷下層に相当する灰白色粘土層下部の魚類化石層から1977年11月に神谷俊昭が採集した。

右下第一大臼歯を残せる下顎骨の破片でコイ科魚類化石を多量に含む粘土層から産出した。筆者の観察するところキクガシラコウモリとの区別は難しいが, 前臼歯列がこの化石の方が短いようにも見られる。いずれにせよ小さな破片であるので詳しくは分からない。

#### 4. 齧歯類 Rodentia

ハタネズミ *Microtus montebelli* MILNE-EDWARDS

(Pl. 6, Figs. 10a,b,c)

標本10. 頭骨前半部

採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層の下部から1975年2月に早川秀樹, 若宮明彦, 中西 真らが採集した。歯長 ( ${}_4P-{}_3M$ ) 6.5 mm, 臼歯は無根歯でヤチネズミに似るがやや大きく, 残存する左上顎臼歯の咬合面の特徴がそれとは異なる。

ヒメネズミ *Apodemus argenteus* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 11)

標本11. 右下顎骨

採石場北東 (F 地点西部) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1963年に筆者が採集した。

下顎骨長 ca. 12 mm で形態はアカネズミに似るがはるかに小さい。

アカネズミ *Apodemus speciosus* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 12)

標本12. 左下顎骨,  $I-{}_3M$

旧採石場奥の上部洞穴内の上部残留粘土層から1962年に筆者が採集した。

下顎骨長 18.1 mm, 臼歯 ( ${}_4P-{}_3M$ ) 4.6 mm, 歯は有根でハタネズミよりも吻部がやや長い。

## 5. 兎目 Lagomorpha

ノウサギ *Lepus brachyurus* TEMMINCK

(Pl. 6, Fig. 13)

標本13. 右下顎骨, P₂, M₁, M₃

採石場北西 (E 裂か) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1975年11月に筆者が採集した。

歯は無根歯であり、臼歯はプリズムの集合状を呈する。下顎骨下縁の膨れ具合や大きさなどからキュウシュウノウサギ *L. brachyurus kyushuensis* に近いと思われるが今後の研究に待つ。

ウサギ類 *Lepus* sp.

(Pl. 6, Fig. 14)

標本14. 左上腕骨遠心部

採石場南東 (G 地点) の灰白色粘土層下部 (下部谷下層) から 1975 年 11 月に楢原正章が採集した。

この標本は下部谷下層の堆積物を除去した際にワニ化石と共に地面から拾得されたものである。骨髓腔に詰まっていた堆積物は灰白色粘土層下部のそれと同一であったし、化石の着色や化石化の程度は上部谷下層から産出した骨化石に一致するものはほとんどなく、むしろワニの化石の一部に極めてよく類似するものがあった。

## 6. 食肉目 Carnivora

オオカミ *Canis lupus* LINNAEUS

(Pl. 7, Figs. 1, 2)

標本15. 右下顎骨

標本16. 右下犬歯

いずれも採石場西側の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から筆者が採集した。

標本16は1972年2月にA裂かで産出し、標本15は1976年4月にL裂かで産出した。

標本16の犬歯全高52.5 mm, 前後長15.0 mm, 幅10.5 mm, 歯冠高 ca. 19.5 mm に達し、大型のオオカミの化石で咬耗が著しく老獣と思われる。谷下からは長谷川 (1976) によればシベリアオオカミに比較される世界最大級の左下顎骨が産出している。直良 (1965) によれば青森県下北半島の尻屋崎裂かからも大型の化石が産出しており、その下犬歯の高さは ca. 60 mm に達する。

タヌキ *Nyctereutes procyonoides* subsp. indet.

(Pl. 7, Figs. 3a,b,c)

標本17. 頭骨と下顎骨

採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層の下部から1975年2月に筆者が採集した。

第3表 タヌキの計測値対比表

Table 3. Numerical comparison among each species of the Genus *Nyctereutes*

	谷下産 (更新世後期) <i>Nyctereutes procyonoides</i> subsp. indet.	現生 <i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>	縄文期 <i>Nyctereutes viverrinus genitor</i> MAT.	葛生産 (更新世後期) <i>Nyctereutes viverrinus nipponicus</i>	周口店産 (更新世前期) <i>Nyctereutes sinensis</i> (SCHLOSSER)
頭骨全長	122~130	—	—	—	—
下顎骨全長	92.6~100	—	92.0	90~91	—
頭蓋高径	38~45	33.0	35.0	38.0	—
頭蓋全幅	44~46.5	40.5	45.0	42.0	—
下C全長×全幅	(5.8~6.1)×(4.0~4.4)	5.5×3.5	(以下は <i>N. v. okuensis</i> )	6.0×3.5	6.7×5.2
P ₁ 全長×全幅	(3.2~4.0)×(2.2~2.3)	2.5×2.0	2.2×2.2	2.5×2.0	3.6×2.7
P ₄ 全長×全幅	(11.4~11.8)×(5.2~6.0)	(11~19)×4.0	11.0×6.0	(12~12.5)×5.5	(12.3~15)×6.0
(P ₄ /M ¹ +M ² )×100	80.8~83.7	69.2~78.5	76.9	77.4	76.8~78.9

谷下産標本以外は SHIKAMA (1949) による。数値の単位は mm.

計測値：頭蓋最大長 124.5 mm, 頭蓋最大幅 44.3 mm, 頬骨弓幅 ca. 65 mm, 頭蓋高径 ca. 43 mm, 下顎骨長 95.5 mm, 大腿骨全長 108.5 mm, 脛骨全長 111 mm, 上腕骨全長 96.5 mm  
上顎：歯列弓長 63 mm, 歯列長(1P—2M) 44 mm, 臼歯列長(M¹—M²) 15.8 mm, 歯列弓幅 34.8 mm, 上犬歯全高25.3 mm.

頭蓋長幅示数 35.58, 頭蓋長高示数 34.54, 頭蓋幅高示数 97.06

日本産の「タヌキ」のうちで最大の数値を示すグループであり、頭骨5頭分、下顎骨7頭分を産出している。頭数はB裂かだけでも10頭前後であると思われる。標本17は骨格の85%近くが揃っており、洞口に対して横向きに頭部を南東向きにうづくまった体勢で産出した。

### 特 徴

(1) 眼窩下孔から吻端までの距離は、現生種では臼歯間幅にはほぼ等しいのに対して、谷下産標本では臼歯間幅より大である。外観的にも現生種より吻部が長い。

(2) 頭骨、下顎骨および骨格の示す数値はかなり大きい。*Nyctereutes sinensis* (SCHLOSSER) と *N. viverrinus nipponicus* SHIKAMA の間を数値的に埋めるものである。

(3) P₁ の数値が大きく、P₄ がやや小さい。上臼歯長 (M¹+M²) の数値は比較的大きな数字を示し、したがってP₄ に対する上臼歯長 (M¹+M²) の示数は高い。

ヒグマ *Ursus arctos* LINNAEUS

(Pl. 7, Figs. 4, 5, Pl. 8, Fig. 1, Pl. 9, Figs. 1, 2a,b, 3)

標本18. 右肩甲骨

採石場西側（A裂か）の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1976年3月に筆者が採集した。

計測側：背腹方向長 210 mm, 前後長復元 ca. 210 mm, 内外長 ca. 78 mm.

#### 標本19. 左上腕骨

採石場西側（L裂か）の下部残留粘土層から1975年7月に島田益巳が採集した。

計測値：上腕骨全長 291.5 mm, 上腕骨頭径 68.6×61.2 mm, 関節滑車長軸長 85 mm.

#### 標本20. 右寛骨

採石場西側（A裂か）の下部残留粘土層から1976年3月に筆者が採集した。

#### 標本21. 右下犬歯

採石場西側（A裂か）の下部残留粘土層から1972年2月に筆者が採集した。

計測値：犬歯全高 ca. 68 mm, 前後長 22.1 mm, 左右幅 14.4 mm, 歯冠高 ca. 28.5 mm.

#### 標本22. 右上顎骨, M¹—M²

採石場西側（L裂か）の下部残留粘土層から1976年4月に筆者が採集した。

#### 標本23. 左上顎骨, ¹M—²M

採石場南西の下部残留粘土層から1975年10月に筆者が採集した。

標本18の肩甲骨と標本20の寛骨は同時に産出しており、推定年齢も同じと考えられるので同一個体と見てよい。これらと一緒に椎骨、肋骨、大腿骨、脛骨、跟骨などが産出している。標本19の左上腕骨はこれとは別個体のもので極めて大型であり、同時に脛骨と大腿骨が産出している。標本22の右上顎骨も一緒に産出しているが、歯冠の咬耗が進んでいてこれらの骨格と同じく老獣を思わせる。標本23の左上顎骨はこれまで記述した標本とは全く別個体のものである。第4表に示すようにエゾヒグマ *Ursus arctos yessoensis* の第二上臼歯長の短いグループに比較できるが、谷下産標本は長さに対する幅がやや大であるのを特徴とする。

第4表 ヒグマの第二上臼歯の計測値対比表

Table 4. Numerical comparison of upper M² among the bears of Japan

	谷下産ヒグマ 第1標本 <i>Ursus arctos</i> LINNAEUS (Pl. 9, Fig. 2)	谷下産ヒグマ 第2標本 <i>Ursus arctos</i> LINNAEUS (Pl. 9, Fig. 3)	ツキノワグマ* <i>Selenarctos</i> <i>thibetanus</i> <i>japonicus</i>	エゾヒグマ* <i>Ursus arctos</i> <i>yessoensis</i> LYDEKKER
第二上臼歯長	30.1	30.6	23.8~25.5	30.0~39.4
第二上臼歯幅	18.1	18.5	13.3~14.0	15.0~20.0
上臼歯長 (M ¹ +M ² )	48.9	51.0	—	—

*印は今泉 (1960) による。数値の単位は mm.

ヒグマの寛骨は野尻湖から更新世末期のものが産出している。谷下産寛骨は第5表に示すように小型であってヒグマの若い個体と考えられるが、ツキノワグマよりはるかに大型であり区別される。秋吉台の上部伊佐層からは大型の上腕骨の全長296.5 mmにも達するものが産出し

第5表 ヒグマの寛骨の計測値対比表

Table 5. Numerical comparison of the innominate bone among the bears of Japan

	谷下産ヒグマ (未成獣) <i>Ursus arctos</i> LINNAEUS	ツキノワグマ <i>Selenarctos</i> <i>thibetanus</i> <i>japonicus</i>	エゾヒグマ <i>Ursus arctos</i> <i>yessoensis</i> LYDEKKER	野尻湖産ヒグマ <i>Ursus arctos</i> LINNAEUS
腸骨最小幅	41.3	27.5	62.0	70.1
関節窩前後径	46.0	32.5	61.9	70.1
関節窩左右径	43.5	34.1	59.8	68.5
坐骨最小幅	34.5	23.0	32.5	46.1
坐骨の厚さ	20.0	10.1	—	24.9

谷下産標本以外は野尻湖研究グループ (1975) による。数値の単位は mm。

ている (SHIKAMA & OKAFUJI, 1958)。

標本19の左上腕骨もこれに匹敵するものであって数値的にも大差はない。野尻湖の大型寛骨や秋吉台の大型上腕骨はいずれもその大きさからホラアナグマ *Ursus spelaeus* との関係が考えられている。谷下にもホラアナグマに匹敵するほどの大きさのクマが生息していたことは疑いない。しかし歯の計測側からはむしろヒグマの老成個体と考える方が、少なくとも谷下産標本については、妥当と考える。

#### クズウテン *Putorius kuzuensis* SHIKAMA

(Pl. 9, Fig. 4)

標本24. 右下顎骨, C, P₃, M₁

採石場南東の下部残留粘土層から1973年に小川忠夫が採集したが層準は確かでない。

計測値：下顎骨全長 43.3 mm, 犬歯歯冠高 7.4 mm, 右下第一臼歯最大長 8.9 mm。歯式, 外観ともにイタチに似るがはるかに大型である。下顎骨下縁は下方にやや膨れる。

#### ホンDOIタチ *Mustela sibirica itatsi* TEMMINCK

(Pl. 9, Figs. 5a-c, 6)

標本25. 頭骨, ²P—¹M, P¹—M¹

採石場西側 (L裂か) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1976年4月に島田益巳が採集した。

標本26. 右下顎骨, C—M₂

採石場北側 (J裂か) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1976年11月に甲能直樹が採集した。

計測値：頭蓋最大長 56.4 mm, 頭蓋最大幅 23.0 mm, 頬骨弓幅 ca. 30 mm, 頭蓋高径 17.5 mm, 眼窩間幅 11.7 mm, 上顎歯列長 (¹P—¹M) 13.2 mm, ³P 最大長 6.2 mm, ¹M 最大幅 5.0 mm。現生種ホンDOIタチの数値の範囲にありほとんど差異はない。

ニホンアナグマ *Meles meles anakuma* TEMMINCK

(Pl. 9, Figs. 7-9)

標本27. 上左第四前臼歯, ⁴P

標本28. 左上犬歯

標本29. 左下顎骨, C, ₃DP, ₄DP, ₁M, ₂M

いずれも採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層の下部から1975年4月に筆者が採集した。

計測値: 下顎骨復元長 ca. 60 mm, 犬歯前後長 5.7 mm, 同最大幅 4.3 mm, ¹M長 13.5 mm, 同幅 6.4 mm.

標本29は永久歯, ₁M, ₂M が萌出する直前の標本であり, 標本27の ⁴P と同一個体のものと思われる。

標本27の ⁴P は長さ 14.3 mm, 幅 10.9 mm の大きさの萌出直前の永久歯である。 *M. meles mukashianakuma* のように全体の形が丸くない。 *M. leucurus kuzuiensis* よりも原尖が口蓋側へ突出する。標本23の犬歯全高 29.9 mm, 前後長 7.0 mm, 左右幅 5.2 mm である。歯冠の前縁と後縁には稜が発達し, 歯冠断面の形状がタヌキでは長円形を呈するのに対してアナグマは三角に近い形状をなすので区別できる。

ト ラ *Panthera tigris* LINNAEUS

(Pl. 8, Figs. 2-4, Pl. 9, Figs. 10, 11)

標本30. 右上腕骨

標本31. 右尺骨

標本32. 掌部, 中手骨と指骨

採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層及びトラバーチンから1975年5月と6月に筆者が採集した。

標本33. 上乳臼歯

標本34. 右下第二前臼歯, P₂

採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年10月に筆者が採集した。

計測値: 上腕骨化石の残存せる部分の全長 ca. 274 mm, 復元長 310 mm?, 関節滑車長軸長 79.8 mm, 尺骨全長 295.0 mm. この上腕骨と尺骨および中手骨と指骨は同一場所から近接して産出し, よく関節し, 大きさについても矛盾はなく同一個体のものと考えられる。

P₂ 歯冠長 23.6 mm, 同幅 13.3 mm, 同高さ (原丘頰側) 13.5 mmである。骨格の数値からも復元頭胴長 2.5 m前後と推定され, 現生のトラに比較しても小型の部類に入る。岩水寺層 (長谷川, 1964) の最下部礫層から8頭分がまとまって産出し, 人為的集合の可能性を指摘されているが, 谷下ではそのような産状は見られない。

7. 奇蹄目 *Perissodactyla*ウ マ *Equus* sp.

(Pl. 10, Figs. 1a,b)

標本33. 右上第三前臼歯, P³

採石場西側 (D 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層上部から1975年3月に島田益巳が採集した。

計測値: 前臼歯最大長 28.0 mm, 最大幅 27.5 mm, 高さ ca. 70 mm. 長さと幅がほぼ等しく, 歯根から歯冠に向って少し曲がる。咬耗した原丘の断面の形状および外稜と三日月稜の斜行角度から第三前臼歯であると考えられる。外稜の間刺は近心方向に傾く。原丘は近心部位にある内側尖頭すなわち原尖に連絡する。

## 8. 偶蹄目 Artiodactyla

オオツノジカ *Sinomegaceros yabei* (SHIKAMA)

(Pl. 10, Fig. 2)

## 標本34. 指骨

採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年7月に筆者が採集した。

計測値: 指骨化石の保存されている部分の全長 ca. 50 mm, 近心端 31×26 mm. 共産するニホンムカシジカの指骨に比較してはるかに太く大型である。骨端部の癒合が不十分な標本であるのでオオツノジカの幼獣であろう。

ニホンムカシジカ *Nipponicervus praenipponicus* (SHIKAMA)

(Pl. 10, Figs. 3-5, 6a,b)

## 標本35. 左角下部と左前頭骨

## 標本36. 右角幹中部と第三枝

いずれも採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年7月に筆者が採集した。

標本37. 右上顎骨, P³—M³

採石場北西 (E 裂か) の含礫粘土層から1975年11月に筆者が採集した。

計測値: 残存する歯列長 (P²—M³) 69.3 mm, 臼歯列長 (M¹—M³) 49.5 mm, P³ 長 11.2 mm, 同幅 13.5 mm, P⁴ 長 10.8 mm, 同幅 14.0 mm, M¹ 長 16.3 mm, 同幅 15.7 mm, M², M³ は不完全萌出。

標本38. 右下顎骨, P₂—M₃

採石場西側 (A 裂か) の下部残留粘土層から1975年10月に筆者が採集した。

計測値: 下顎骨全長 ca. 200 mm, 歯列長 (P₂—M₃) 89.0 mm, 臼歯列長 ((M₁—M₃) 57.4 mm, P₂ 長 8.7 mm, 同幅 5.8 mm, P₃ 長 12.0 mm, 同幅 6.7 mm, P₄ 長 12.3 mm, 同幅 8.4 mm, M₁ 長 14.6 mm, 同幅 9.6 mm, M₂ 長 18.4 mm, 同幅 10.9 mm, M₃ 長 26.4 mm, 同幅 ca. 11.2 mm,

標本35の角化石は角座底から眉枝分枝点までの高さ 85.5 mm, 角座前後径 41 mm, 角座左右径 39 mm であり角座はほぼ円形に近い。眉枝分枝点から先端までの距離 71 mm+。角幹は眉枝分枝点から約 15 mm のところで折損するが、角幹の眉枝分枝点直上付近の前後径 23.5 mm, 左右径 23.0 mm である。角座と眉枝分枝点の中間部の角幹前後径 27.1 mm, 左右径 23.8 mm である。角幹と眉枝のなす角度は約55度である。

この標本は角の存在から雄であり、比較的小ぶりである。角表面の起伏は角幹左後側と分枝点および眉枝先端寄りの部分を除いてほぼ全面的に存在するが凹凸は強くない。この標本には前頭骨も保存されており眼窩上側縁も観察できる。図版と計測値が示すように角座から眉枝分枝点までの距離がかなり高くニホンムカシジカ *Nipponicervus praenipponicus* (SHIKAMA) に同定できる。しかし角幹がかなり後方に傾いているのが特徴である。

## 9. コイ目 Cypriniformes

コイ *Cyprinus carpio* LINNAEUS

(Pl. 10, Fig. 7)

### 標本49. 左咽頭骨

採石場南東 (G 地点東側) の下部谷下層に相当する灰白色粘土層から1970年に筆者が採集した。

咽頭歯には咬合面に2~3本の溝があるが、最前部の歯の咬合面の輪郭は卵円形を呈し前後径と内外径の比は 1.3~1.35 を示す。

コイ? *Cyprinoidea*, gen. et sp. indet.

(Pl. 10, Fig. 8)

### 標本50. 鱗の破片

採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層から1975年5月に神谷俊昭が採集した。

大型のコイ科の鱗の化石である。化石化の程度が進んでいて強度があり、半透明で表面光沢もあって一見するとべっ甲を思わせる。表面には放射状の溝条と顆粒が存在しコイ *Cyprinus* の鱗かと思われるが詳しくは分からない。大型のコイ科魚鱗化石が裂か堆積物の上部谷下層の含礫粘土層から産出したことは谷下の地形を考えに入れると注目に値する。

コイ科魚類 *Cyprinoidea*, gen. et sp. indet.

(Pl. 10, Figs. 9a,b)

### 標本51. 主鰓蓋骨

採石場南東 (G 地点東側) の下部谷下層に相当する灰白色粘土層から筆者が採集した。

灰白色粘土層の下部にはコイ科魚類 *Cyprinus*, *Distoechodon*, *Siruloidei* などの咽頭骨と歯、鰓蓋骨、基後頭骨、ウェーベル氏器官、脊椎骨、鰭条その他の化石が密集して魚類化石層をなし層厚は 0.5 m に達する。*Distoechodon* は咽頭歯が遊離したものを採集した。

ナマズ亜目 *Siruloidei*, gen. et sp. indet.

(Pl. 10, Fig. 10)

標本52. 鰭 条

採石場北東（F地点東側）の下部谷下層に相当する灰白色粘土層から1975年に筆者が採集した。

背鰭かまたは胸鰭の強大な棘条で大型のナマズの類かと思われる。

10. 蛙 目 *Anura*

ヒキガエル *Bufo cf. bufo japonicus* SCHLEGEL

(Pl. 11, Fig. 1)

標本43. 頭部不完全の骨格

採石場北東（F地点西部）の上部谷下層に相当する上部トラバーチンから1971年3月に筆者が採集した。

復元体長 ca. 11 cm の大型のカエルで、多数が密集して産出した。仙骨の横突起が扁平で幅広いのはヒキガエルの特徴である。同時に産出した前頭々頂骨は扁平で幅広く、眼窩内側後縁が丸味を帯びた直角を呈する。現生種との区別はつけ難い。

アマガエル類 *Hyla* sp.

(Pl. 11, Fig. 2)

標本44. 上腕骨

採石場南側の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1968年に筆者が採集した。

多くのヒキガエルの標本の中に小型のカエルの化石が含まれているが、骨格化石は細く小型でヒキガエルのように重厚で太くない。仙骨の横突起が細い棒状のものが発見されないのでアマガエルとは区別した。

11. 亀 目 *Chelonia*

イシガメ類 *Clemmys* sp.

(Pl. 11, Figs. 3a,b, 4-6a,b)

標本45. 頸骨（項板骨）

標本46. 右上腹甲骨

標本47. 左下腹甲骨

標本48. 左上腕骨

いずれも採石場西側（A裂か）の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年7月に筆者が採集した。

甲骨復元長 ca. 20 cm, 復元幅 ca. 14 cm に達するイシガメ類で、標本46, 47, 48は大きさからも同一個体のものであろう。この他に背甲骨破片も多数産出している。

標本46の上腹甲骨腹面に彫刻される鱗板外周縁の痕跡のうち、胸甲板と前腹甲板がなす線が上腹甲骨の中央縁下端角のところにあり大きく前方へカーブを画く。この点は葛生産ヤベシガメ *Clemmys yabei* SHIKAMA や現生イシガメ *Clemmys japonica* (TEM. et SCH.) とともに区別される。これらは上腹甲骨の中央縁下端角より少し前方に線が彫刻されカーブもゆるい。項板骨表面の項甲板と第一椎甲板のなす線も、SHIKAMA (1949) の図示するヤベシガメやイシガメおよびクサガメとは若干の相違が見られる。したがって谷下産のイシガメ類化石は新種である可能性があるが、標本不足とさらに深い検討が必要と思われるのでここでは *Clemmys* sp. とした。

シナガメ *Ocadia sinensis* (GRAY)  
(Pl. 11, Fig. 7)

標本49. 左第7肋板骨

採石場北東 (F 地点東部) の下部谷下層に相当する灰白色粘土層から1976年10月に甲能直樹が採集した。

上部谷下層から産する *Clemmys* sp. よりも大型で甲板骨も厚い。

## 12. 有鱗目 Squamata

ヤマカガシ類 *Natrix* sp.  
(Pl. 11, Fig. 8)

標本50. 骨 格

採石場南西の上部谷下層に相当する上部トラバーチンから1977年6月に島田益巳が採集した。

図示した程度のものが谷下では大きい方で、後関節突起が丸味を帯びず少し尖る。ヤマカガシ *Natrix tigrina* ではないかと思われるが詳しくは分からない。

シマヘビ類 *Elaphe* sp.  
(Pl. 11, Figs. 9a,b)

標本51. 脊椎骨

旧採石場奥の上部洞穴内に堆積していた粘土層から1963年に筆者が採集した。

標本50. の *Natrix* sp. よりも大型であり、後関節突起の先端が尖らず丸味を帯びているので区別できる。

## 13. ワニ目 Crocodylia

クロコダイル類 Crocodylidae, gen. et. sp. indet.  
(Pl. 12, Figs. 1, 2a,b, 3-12)

標本52. 前頭骨と頭頂骨

標本53. 左下顎骨

標本54. 近心部の歯, 55. 遠心部の歯

標本56. 烏口骨

標本57. 肋骨

標本58. 大腿骨

標本59. 趾骨, 60. 末端趾骨

標本61. 尾椎骨

標本62, 63. 鱗板骨

いずれも採石場北東 (F 地点東部) の下部谷下層に相当する灰白色粘土層下部の礫層から産出した (ただし標本58は採石場南東から)。これらは1973年1月に筆者が採集したが、標本58は1974年1月に採集した。標本53の下顎は1972年12月に小川忠夫が採集した。

標本53の下顎骨は1972年の暮から1973年の初めにかけて採石場北東地点からまとめて産出した時の発見の発端となった標本である。化石の全長 ca. 50 cm, 復元長 60 cm 内外と想像され、この化石ワニの復元体長は 4.5 m 前後と考えられる。歯の数は20本前後と推定され、*Gavialis* ほど多くなく、吻部が細長いのが特徴で *Alligator* や *Caiman* ほど幅広くない。

標本52の前頭骨と頭頂骨は 50 cm くらい離れて発見されたが、接合したところよく互いに縫合面が一致し、同一個体のものに間違いない。しかし標本53の下顎骨とは 2 m くらい離れて産出しているので同一個体のものであったかどうか確証はない。頭骨表面には多数の穴があり明瞭で深い。この点から老成したものでないことがうかがえる。側頭上窩は *Machikanosaurus* *Tomistoma machikanense* に比較して前後の長さの割合が大きいように思われる。

歯化石のいずれも前後端に明らかな隆起線があり、条線が全周に見られワニ類の歯の特徴を示す。標本54 (Fig. 3) は歯冠基部では断面は円形を呈し、全体的にかなり内側へ曲っている。標本55 (Fig. 4) は歯冠断面はやや前後に長く扁平であり、全体的に曲りは小さく直立に近い。下顎骨標本の歯槽の観察から標本54は近心部位のもので、標本55は遠心部位のものであると考えられる。

#### 14. キジ目 Galliformes

キジ *Phasianus* cf. *colchicus versicolor* VIELLOF

(Pl. 13, Figs. 1, 2)

標本64. 腰椎

標本65. 胸骨

標本64は採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1972年3月に、標本65は採石場東側 (J 裂か) の上部残留粘土層から1976年11月にそれぞれ筆者が採集した。

上部谷下層から普遍的に産出するが、特に上部残留粘土層から多産する。現生種との区別はつけ難い。

## 15. スズメ目 Passeriformes

スズメ類? Passeriformes, gen. et sp. indet.  
(Pl. 13, Figs. 3, 4)

標本66. 胸 骨

標本67. 上腕骨

いずれも採石場南東 (F 地点西部) の上部谷下層に相当する上部残留粘土層から1963年に筆者が採集した。

龍骨突起は角張り, 胸峰がよく発達するので飛翔力の強い鳥である。スズメの胸骨によく似るがやや大きい。

## 16. ワシタカ目 Falconiformes

オオワシ? *Haliaeetus* sp. indet.  
(Pl. 13, Figs. 5, 6)

標本68. 左大腿骨

標本69. 左附蹠骨

いずれも採石場西側 (A 裂か) の上部谷下層に相当する下部残留粘土層から1975年7月に筆者が採集した。

標本68の大腿骨全長 ca. 139 mm, 標本69の蹠附骨全長111 mm, この他に全長196 mm の脛骨と不完全ながら尺骨, 胸骨, 烏口骨, 椎骨も産出しており同一個体のものと考えられる。大型のワシ類で全体に骨格が太く, 次に記述するクマタカよりも体格は大きくがっしりしている。クマタカより附蹠骨の全長が短かいが逆に体格は大きい。計測値はオオワシあるいはオジロワシに近いが, ここでは単にオオワシ? *Haliaeetus* sp. indet. とするにとどめる。

クマタカ *Spizaetus* cf. *nipalensis orientalis* TEMMINCK & SCHLEGEL  
(Pl. 13, Figs. 7-12)

標本70. 頭蓋と嘴部

標本71. 腰 椎

標本72. 烏口骨

標本73. 右附蹠骨

標本74. 趾 骨

標本75. 末端趾骨

いずれも採石場西側 (B 裂か) の上部谷下層に相当する含礫粘土層下部から1975年2月に産出した。採集者は筆者のほかに, 標本70と73は早川秀樹, 若宮明彦, 中西真採集, 標本75は後藤幸康が採集した。

比較的各部の骨格が揃っており, これらの他に上腕骨, 肱骨, 椎骨, 脛骨などが一緒に産出しており, 同一個体のものと考えられる。頭骨復元長 ca. 90 mm, 最大幅 ca. 50 mm, 嘴峰長 32.0 mm, 脛骨全長 (Fig. なし) 163.5 mm, 附蹠骨全長 115 mm である。

大型のタカで附蹠骨の数値は標本69 (Fig. 6) のオオワシ? よりもやや長いが逆にほっそり

としている。跗蹠骨遠心端の全幅は標本69 (Fig. 6) が 28.5 mm であるのに、標本73 (Fig. 10) では 23.5 mm しかない。

第6表 大型ワシタカ類の計測値対比表

Table 6. Numerical comparison among each species of the Japanese hawks and eagles

	谷下産オオワシ? <i>Haliaeetus</i> sp. indet.	谷下産クマタカ <i>Spizaetus</i> cf. <i>nipalensis</i> <i>orientalis</i>	オオワシ* <i>Haliaeetus</i> <i>pelagicus</i> <i>pelagicus</i>	オジロワシ* <i>Haliaeetus</i> <i>albicilla</i> (LINNAEUS)	クマタカ* <i>Spizaetus</i> <i>nipalensis</i> <i>orientalis</i>
嘴 峰 長	—	32.0	66~75	46~55	32~38
跗 蹠 長	109±	113±	95~115	90~113	104~126
跗 蹠 骨 長	111	115	—	—	—

*印は小林 (1956) による。数値の単位は mm.

嘴部は鉤状に弧を画いて曲り強大である。末端趾骨も鉤状に弧を画いて曲り強大である。これらはいずれもワシタカ類の特徴であるが、嘴峰長 32.0 mm であることと跗蹠骨の比較からクマタカ *Spizaetus* cf. *nipalensis orientalis* とした。

## 7. 結 論

1. 谷下層を下部と上部に大別した。
2. 下部谷下層は河口付近の段丘堆積物であって、その堆積高度から引佐層や佐浜泥層に対比できる。
3. 上部谷下層の下部残留粘土及びトラバーチン層から産する脊椎動物化石の絶滅種の割合は 50 %前後を示し、化石種の対比からも上部葛生層や上部伊佐層に対比できる。
4. 上部谷下層の含礫粘土層の最下部には黒色帯が 2 帯存在し、堆積休止期であってその上面を層理面と考える。
5. 残留粘土及びトラバーチンの上位に含礫粘土が堆積してこれをくり返すが、すなわち洞穴裂かの形成史と関連する堆積輪廻を示すものであろう。
6. 上部谷下層の下部残留粘土層には *Clemmys* bed が存在し、上位の含礫粘土層には *Nyctereutes* や *Meles* を主体とした Carnivora が著しい。この点でも上部葛生層によく類似するが、洞穴裂かの形成史を背景とする地形の変化によるものと考えられる。
7. 下部谷下層の灰白色粘土層下部には *Crocodylidae-Distoechodon* bed があり、上部谷下層では下部に *Clemmys-Nipponicervus* bed, 中部に *Nyctereutes-Meles* bed, 上部に *Mogera-Bufo* bed が存在する。
8. 上部谷下層から産出したヒゲマの *Ursus arctos* LINNAEUS の比較的揃った骨格は標本として重要なものである。またオオワシ? *Haliaeetus* sp. とクマタカ *Spizaetus* cf. *nipalensis orientalis* TEM. & SCH. のよく揃った骨格も種名を判定できる標本として初めての報告である。

## 参 考 文 献

- 第四紀総合研究会(1969), 日本の第四系(地団研専報 no. 15), 299—318.
- 洞穴団研グループ(1971), 洞穴の地学(地学双書 20), 地学団体研究会.
- 長谷川善和(1964), 岩水寺層とその動物相について, *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., Sec. 2*, 11, 71—78.
- (1966) 日本の第四紀小型哺乳動物化石相について, 化石, no. 11, 31—40.
- 長谷川善和, 蟹江康光(1976), 横須賀市内産のニホンムカシジカ角化石, 横須賀市博物館研究報告(自然科学), 23, 71—73, pl. 6.
- 長谷川善和・相見 満・岡藤五郎(1976), 山口県於福カルスト台上の安藤大理石採石場産ハタネズミ亜科臼歯化石, 第四紀研究, 16(1), 13—17.
- 羽鳥謙三・柴崎達雄(1971), 第四紀, 共立出版, 217—219.
- 今泉吉典(1960), 原色日本哺乳類図鑑, 保育社, 1—189.
- 磯見 博・井上正昭(1972), 浜松地域の地質, 5万分の1図幅説明書, 地質調査所.
- 金子浩昌(1967), 洞穴遺跡出土の動物遺存体, 日本の洞穴遺跡, 424—451, 日本考古学協会 洞穴調査委員会, 平凡社.
- 関東ローム研究グループ(1965), 関東ローム, 築地書館, 225—234, 265—268.
- 小島信夫ほか6名(1965), 大阪層群よりワニ化石の発見, 第四紀研究, 4(2), 49—58, pls. 1—2.
- KOBATAKE, N. and KAMEI, T. (1966), The First Discovery of Fossil Crocodile from Central Honshu, Japan. *Proc. Japan Acad.*, 42(3), 264—269.
- 小林桂助(1956), 原色日本鳥類図鑑, 保育社, 67—73.
- KOWALSKA, B. R. and HASEGAWA, Y. (1976), New materials to the Knowledge of the Genus *Shikamainosorex* HASEGAWA, 1957 (Insectivora, Mammalia). *Acta Zool. Cracov.*
- 湊 正雄(1974), 日本の第四系, 築地書館, 167 p.
- 直良信夫(1965), 日本産狼の研究, 290 p., pl. 1, 校倉書房.
- 日本第四紀学会(1977), 日本の第四紀研究, 東京大学出版会, 227—243.
- 野尻湖発掘調査団(1975), 野尻湖の発掘, 1962—1973, 278 p. 共立出版.
- OTSUKA, H. (1966), Pleistocene vertebrate fauna from the Kuchinotsu Group of west Kyushu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D.(Geol.)*, 17(3), 251—269, pls. 27—29.
- (1967), Pleistocene vertebrate fauna from the Kuchinotsu Group of west Kyushu. *ibid.*, 18(2), 277—312, pls. 1—14.
- (1969), Pleistocene vertebrate fauna from the Kuchinotsu Group of west Kyushu. (parts III—V). *Rep. Fac. Sci., Kagoshima Univ.*, 2, 53—84.
- (1977), Late Pleistocene *Nipponicervus* (Cervid, Mammal) from the Akiyoshi Plateau, west Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, No. 104, 448—458, pl. 49.
- 大塚裕之(1977), シカ科 "*Depèretia* 亜属" について, 地質学雑誌, 83(10), 668—669.
- 鹿間時夫(1937), 裂罅及洞窟堆積物(紹介), 我等の礦物, 6(5), 1—64.
- (1937), 自昭和6年至同11年 葛生骨洞群発掘概報, 地質学雑誌, 44(524), 405—420.
- (1937), 葛生層(裂罅堆積物)の地質学的研究, 東北帝国大学地質学古生物学教室研究邦文報告, 27, 1—34.
- (1941), 支那大陸の脊椎動物化石(前編), 東北帝国大学地質学古生物学教室研究邦文報告, 36, 44—103.
- 鹿間時夫・高橋英太郎(1949), 山口県秋吉台裂罅堆積層「伊佐層」について, 鉱物と地質, 3(3), 1—3, pl. 3.

- SHIKAMA, T. (1949), The Kuzuü ossuaries : Geological and paleontological studies of the limestone fissure deposits, in Kuzuü, Totigi Prefecture. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser. 2 (Geol.)*, **23**, 1—201, 32 pls.
- 鹿間時夫・長谷川善和 (1955), 静岡県三方ヶ原地方の裂罅堆積物とその化石相, 地質学雑誌, **61**(718), 325.
- SHIKAMA T. and HASEGAWA Y. (1958), On a New *Anourosorex* from the Ryûgasi Formation (Fissure Deposits) in Japan. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., Sec. 2*, no. 7, 105—112.
- SHIKAMA T. and OKAFUJI G. (1958), Quaternary cave and fissure deposits and their fossils in Akiyoshi district, Yamaguchi Prefecture. *ibid.*, *Sec. 2*, no. 7, 105—112.
- 鹿間時夫 (1961), 古脊椎動物の研究. 化石, no. 2, 25—43.
- 静岡県立浜松北高等学校地学部 (1976), 浜松周辺の洪積層の研究. 静岡地学, no. 31, 1—7.
- 鈴木 尚 (1963), 日本人の骨. 150—195, 岩波新書.
- 高井冬二 (1962), 只木層の脊椎動物化石. 人類学雑誌, **70**, 36—40.
- 高井冬二・鹿間時夫・井上正昭・長谷川善和 (1958), 静岡県引佐郡井伊谷村産象乳歯化石について. 第四紀研究, **1**(2), 58—61.
- TAKAI F. and TSUCHI, R. (1959), Notes on the fossil elephant recently found in the Sahama mud, Shizuoka Prefecture, Japan. 第四紀研究, **1**, 164—173.
- 上野輝弥 (1965), 静岡県産鯉科魚類の化石と“化石性”の問題. 動物分類学会誌, **1**, 27—29.

Plate 5

Figs. 1, 2. 谷下採石場全景 The panoramic view of the Yagé Quarry

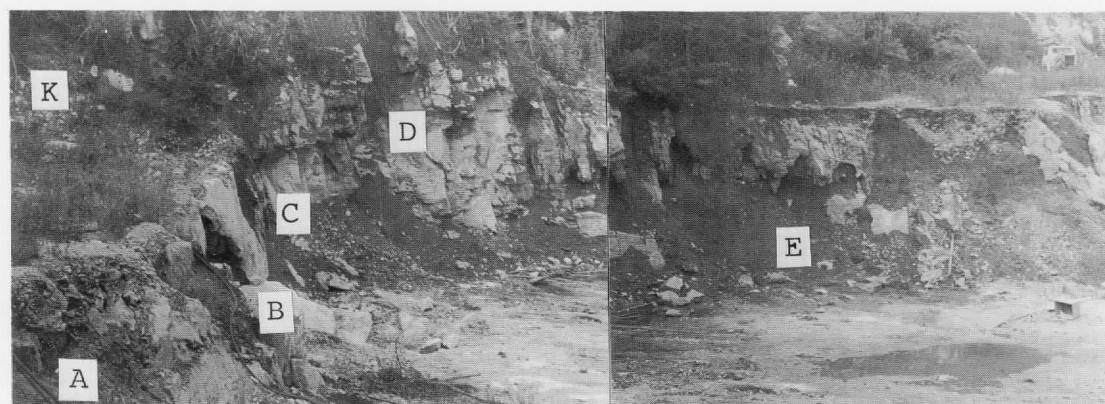
Fig. 1 の左端が Fig. 2 の右端につながる. The left end of the Fig. 1 is continued on the right end of the Fig. 2.

Fig. 3. 採石場西側 (A地点) の黒色帯 The trace of two black bands on the limestone wall

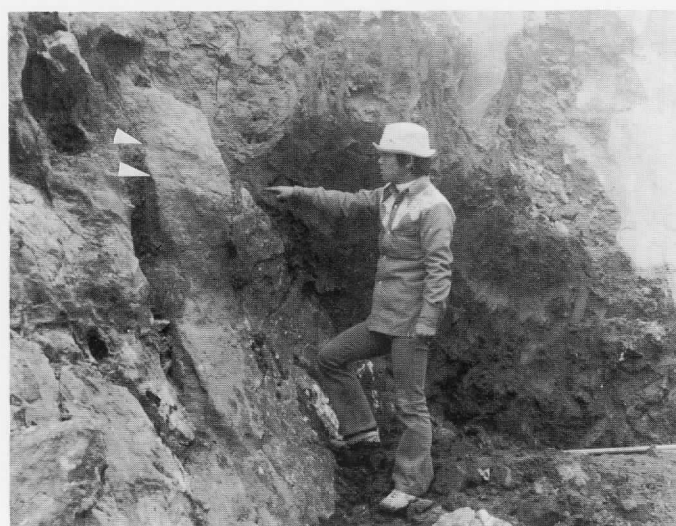
矢印は裂かの石灰岩壁に刻まれた2本の黒色帯の痕跡である. Two arrows indicate the trace of the black bands which have been engraved on the limestone wall of the west side (A fissure) of the quarry.



1



2



3

Plate 6

<i>Macaca cf. fuscata</i> (BLYTH)	p. 124
Figs. 1a,b. Upper left jaw. a, buccal side; b, palatal side. $\times 0.95$	
Figs. 2a,b. Lower right ramus. a, buccal side; b, upper side. $\times 0.95$	
<i>Anourosorex japonicus</i> SHIKAMA and HASEGAWA	p. 126
Fig. 3. Lingual side of lower left ramus. $\times 2$	
<i>Urotrichus talpoides</i> TEMMINCK	p. 126
Fig. 4. Anterior side of right humerus. $\times 0.4$	
<i>Mogera wogura</i> TEMMINCK	p. 126
Fig. 5. Right lateral side of rostrum. $\times 1.5$	
Fig. 6. Skeleton. $\times 0.5$	
<i>Rhinolophus ferrumequinum nippon</i> TEMMINCK	p. 126
Figs. 7 a,b. Rostrum. a, dorsal side; b, palatal side. $\times 2$	
<i>Rhinolophus cornutus</i> TEMMINCK	p. 127
Fig. 8. Buccal side of lower left ramus. $\times 2.5$	
? <i>Rhinolophus</i> sp.	p. 127
Fig. 9. Fragment of lower right ramus with M1. Lingual side. $\times 0.35$	
<i>Microtus montebelli</i> MILNE-EDWARDS	p. 127
Figs. 10 a, b, c. Rostrum. a, dorsal side; b, left lateral side; c, palatal side. $\times 2$	
<i>Apodemus argenteus</i> TEMMINCK	p. 127
Fig. 11. Buccal side of lower right ramus. $\times 1.5$	
<i>Apodemus speciosus</i> TEMMINCK	p. 127
Fig. 12. Lingual side of lower left ramus. $\times 1.7$	
<i>Lepus brachyurus</i> TEMMINCK	p. 128
Fig. 13. Buccal side of lower right ramus. $\times 0.95$	
<i>Lepus</i> sp.	p. 128
Fig. 14. Distal part of left humerus. Posterior side. $\times 1$	

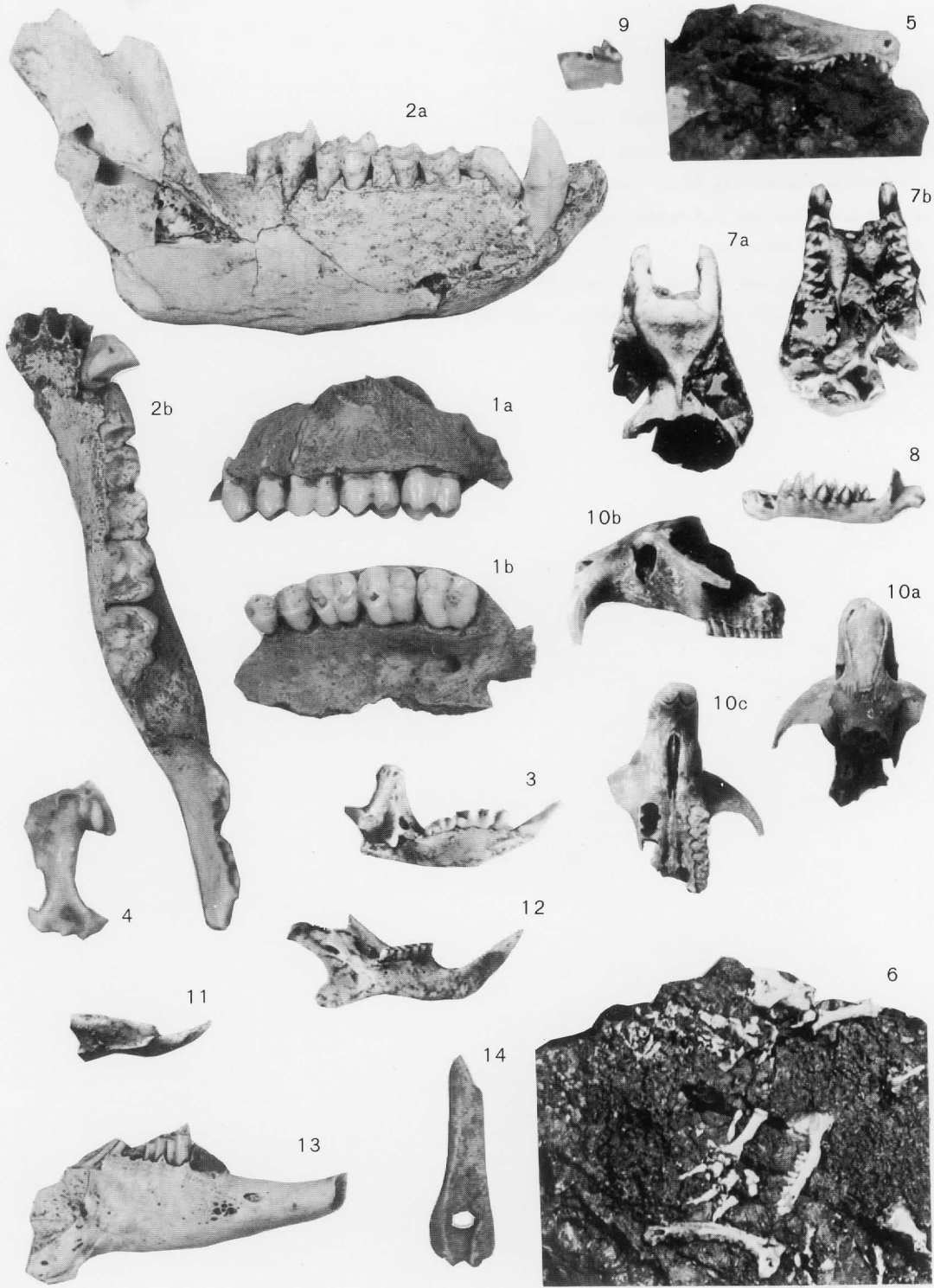


Plate 7

- Canis lupus* LINNAEUS ..... p. 128
- Fig. 1. Buccal side of lower right ramus.  $\times 0.7$
- Fig. 2. Buccal side of lower right C.  $\times 0.96$
- Nyctereutes procyonoides* subsp. indet. .... p. 128
- Figs. 3a, b, c. Cranium and ramus. a, lateral side; b, dorsal side; c, palatal side.  $\times 0.75$
- Ursus arctos* LINNAEUS ..... p. 129
- Fig. 4. Posterior side of left humerus.  $\times 0.4$
- Fig. 5. Ventral side of right innominate bone.  $\times 0.44$

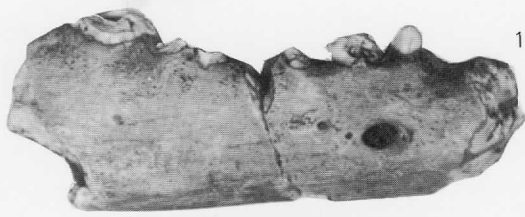


Plate 8

*Ursus arctos* LINNAEUS

..... p. 129

Fig. 1. Outer side of right scapula.  $\times 0.42$

*Panthera tigris* (LINNAEUS)

..... p. 132

Fig. 2. Anterior side of right humerus.  $\times 0.45$

Fig. 3. Inner side of right ulna.  $\times 0.45$

Fig. 4. Posterior side of right metatarsus and phalanges.  $\times 0.55$



<i>Ursus arctos</i> LINNAEUS	p. 129
Fig. 1. Buccal side of lower right C. $\times 0.92$	
Figs. 2a, b. Upper right jaw with M1 and M2. a, buccal side; b, palatal side. $\times 1$	
Fig. 3. Palatal side of upper left jaw. $\times 1.2$	
<i>Putorius kuzüensis</i> SHIKAMA	p. 131
Fig. 4. Buccal side of lower right ramus. $\times 1$	
<i>Mustela sibirica itatsi</i> TEMMINCK	p. 131
Figs. 5a, b, c. Cranium. a, right lateral side; b, dorsal side; c, palatal side. $\times 0.96$	
Fig. 6. Buccal side of lower right ramus. $\times 1$	
<i>Meles meles anakuma</i> TEMMINCK	p. 132
Fig. 7. Palatal side of upper left P4. $\times 0.94$	
Fig. 8. Buccal side of upper left C. $\times 1$	
Fig. 9. Lingual side of lower left ramus. $\times 1$	
<i>Panthera tigris</i> (LINNAEUS)	p. 132
Fig. 10. Upper milk molar. $\times 1.2$	
Figs. 11a, b. Lower right P2. a, upper side; b, buccal side. $\times 1$	

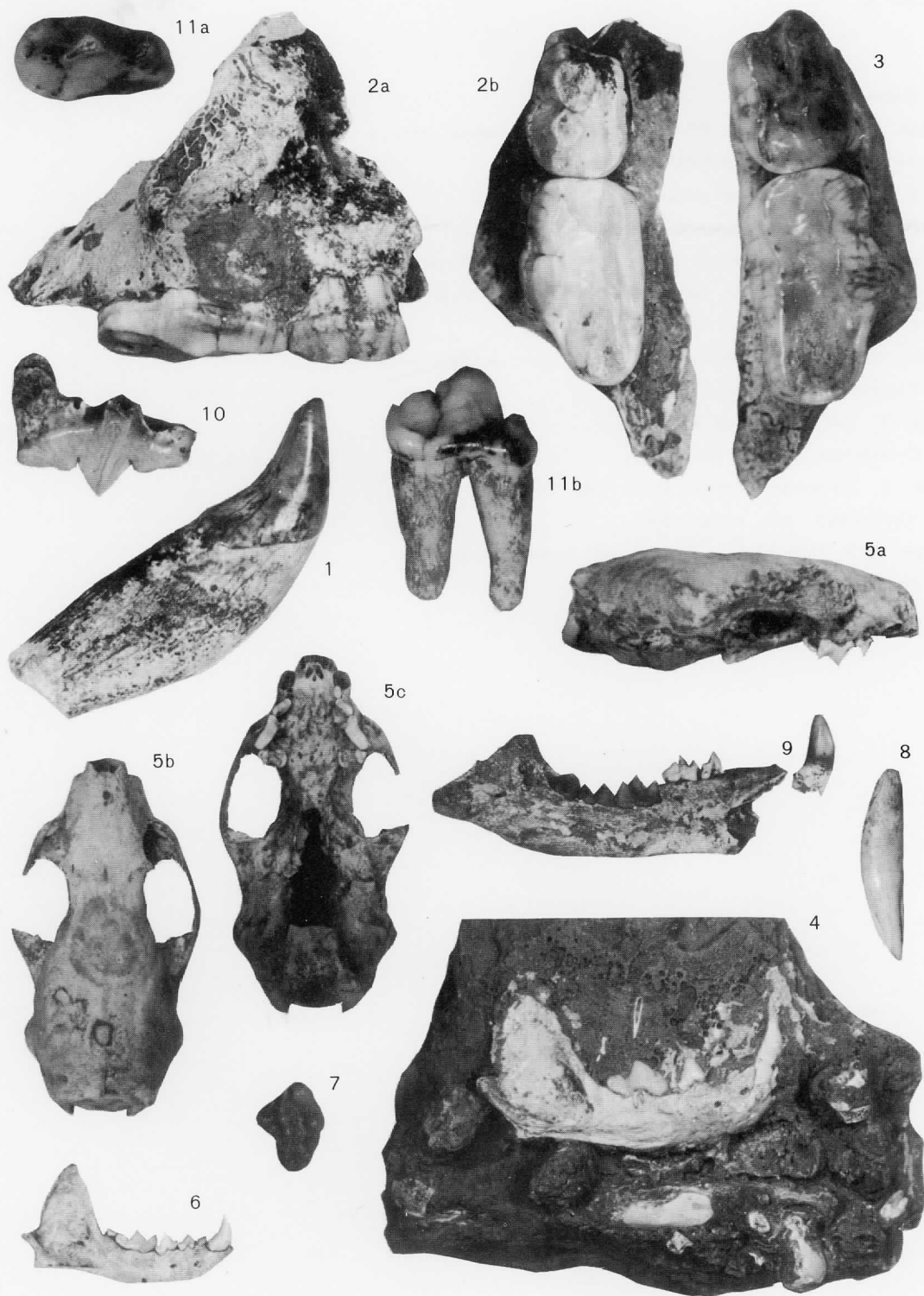


Plate 10

<i>Equus</i> sp.	p. 132
Figs. 1a, b. Upper right P3. a, lingual side; b, palatal side. a $\times 0.85$ , b $\times 1.1$	
<i>Sinomegaceros yabei</i> (SHIKAMA)	p. 133
Fig. 2. Lateral side of proximal phalange. $\times 0.95$	
<i>Nipponicervus praenipponicus</i> (SHIKAMA)	p. 133
Fig. 3. Basal part of left antler. Left lateral side. $\times 0.6$	
Fig. 4. Middle part of right antler. Inner side. $\times 0.6$	
Fig. 5. Palatal side of upper right jaw. $\times 1$	
Figs. 6a, b. Lower right ramus. a, buccal side; b, upper side. $\times 0.55$	
<i>Cyprinus carpio</i> LINNAEUS	p. 134
Fig. 7. Left pharyngeal bone. $\times 1.5$	
Cyprinoidea, gen. et sp. indet.	p. 134
Fig. 8. Fragment of scale. Outer side. $\times 1.6$	
Cyprinoidea, gen. et sp. indet.	p. 134
Figs. 9a, b. Operculum. a, lateral side; b, mesial side. $\times 1$	
Siluroidei, gen. et sp. indet.	p. 135
Fig. 10. Fin ray. $\times 1.5$	

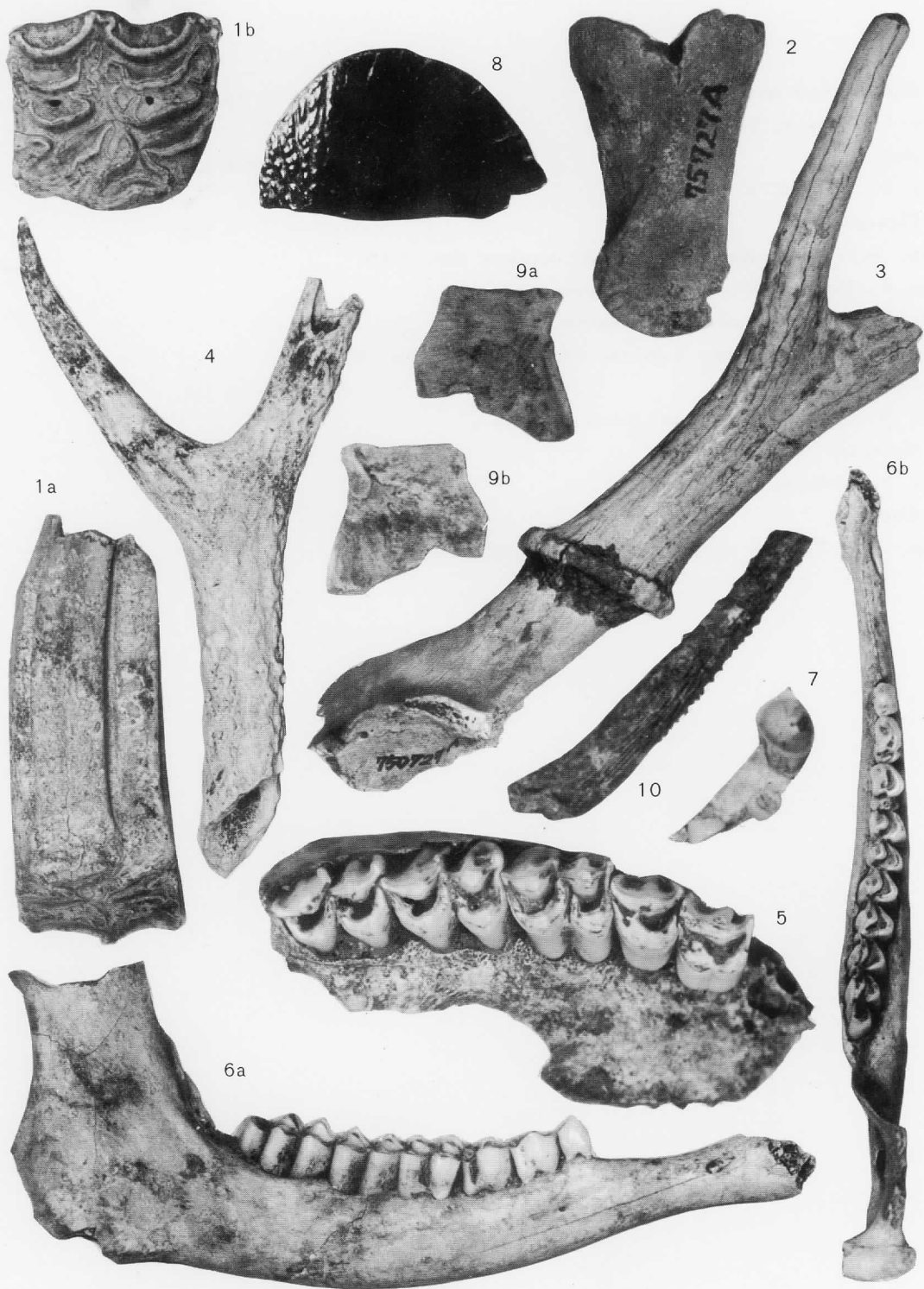
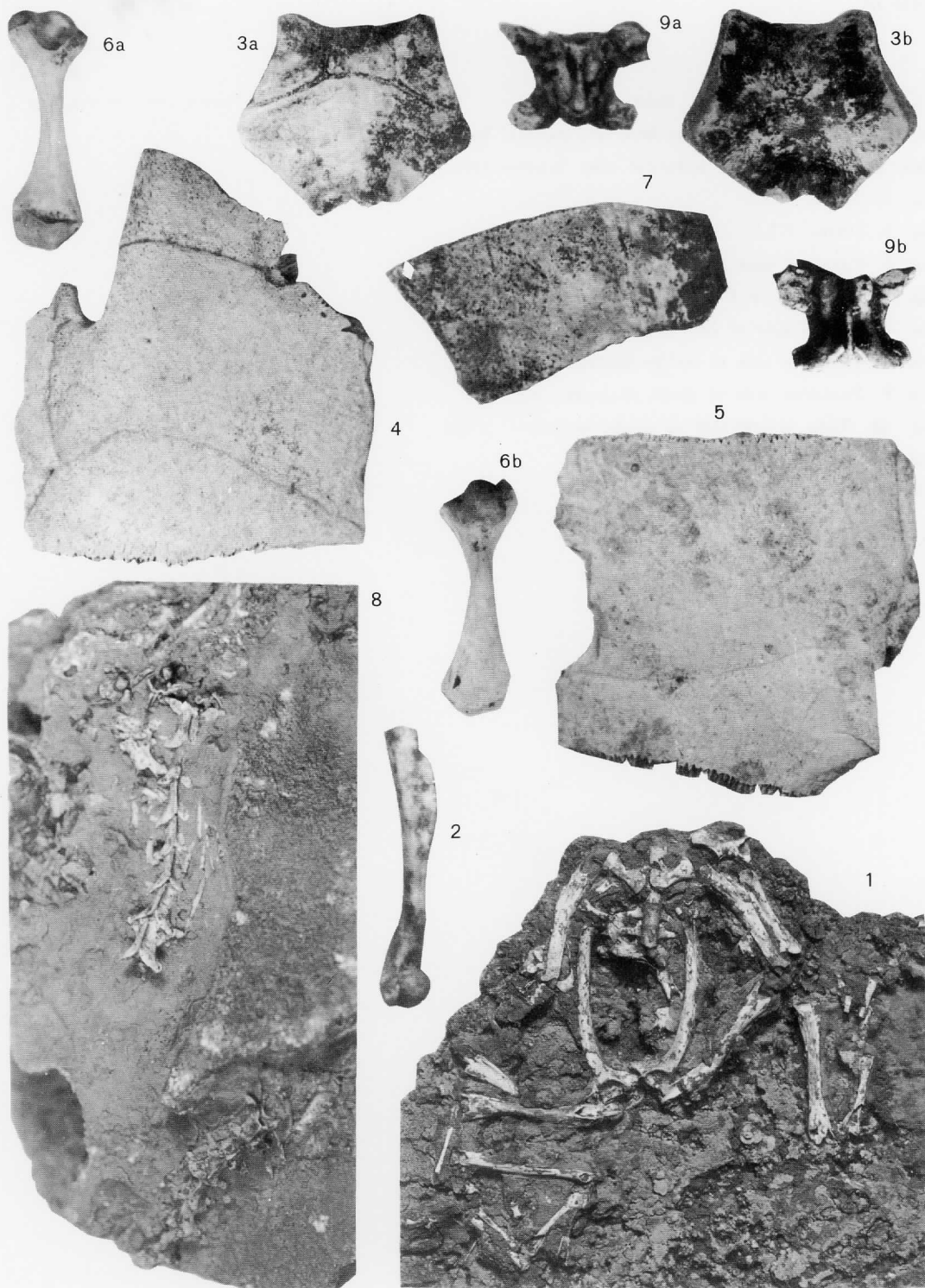


Plate 11

<i>Bufo</i> cf. <i>bufo japonicus</i> SCHLEGEL	..... p. 135
Fig. 1. Skeleton. Ventral side. $\times 0.5$	
<i>Hyla</i> sp.	..... p. 135
Fig. 2. Humerus. $\times 2.5$	
<i>Clemmys</i> sp.	..... p. 135
Figs. 3a, b. Nuchal plate. a, dorsal side; b, palatal side. $\times 0.95$	
Fig. 4. Ventral side of right hyoplastron. $\times 1$	
Fig. 5. Ventral side of left hypoplastron. $\times 1$	
Figs. 6a, b. Left humerus. a, anterior side; b, posterior side. $\times 1$	
<i>Ocadia sinensis</i> (GRAY)	..... p. 136
Fig. 7. Left 7th costal plate. Dorsal side. $\times 1$	
<i>Natrix</i> sp.	..... p. 136
Fig. 8. Skeleton. Dorsal side. $\times 1$	
<i>Elaphe</i> sp.	..... p. 136
Figs. 9a, b. Vertebra. a, ventral side; b, dorsal side. $\times 2$	



Crocodylidae, gen. et sp. indet.

.....p. 136

Fig. 1. Dorsal side of frontal bone and parietal bone.  $\times 0.55$

Figs. 2a, b. Left ramus. a, buccal side; b, upper side.  $\times 0.35$

Fig. 3. Tooth.  $\times 1.5$

Fig. 4. Ditto.  $\times 1.5$

Fig. 5. Coracoid bone.  $\times 0.57$

Fig. 6. Rib bone.  $\times 0.6$

Fig. 7. Dorsal side of left femur.  $\times 0.57$

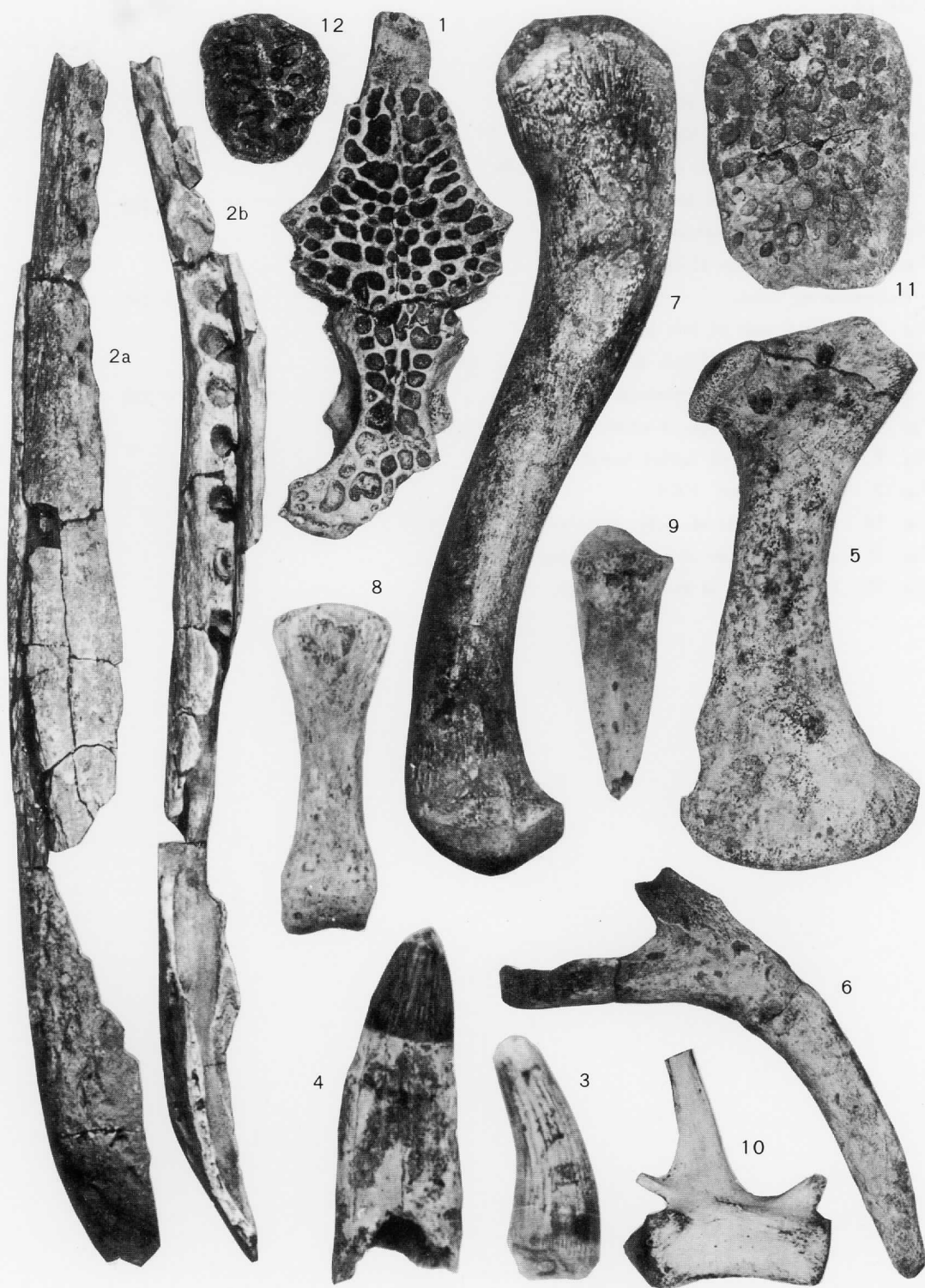
Fig. 8. Posterior side of middle phalange.  $\times 1.7$

Fig. 9. Posterior side of distal phalange.  $\times 1.7$

Fig. 10. Right lateral side of caudal vertebra.  $\times 0.6$

Fig. 11. Dorsal side of scute.  $\times 0.6$

Fig. 12. Ditto.  $\times 0.6$



<i>Phasianus</i> cf. <i>colchicus versicolor</i> VIEILLOF	..... p. 137
Fig. 1. Ventral side of lumbar vertebrae. $\times 1$	
Fig. 2. Left lateral side of sternum. $\times 0.56$	
Passeriformes, gen. et sp. indet.	..... p. 138
Fig. 3. Left lateral side of sternum. $\times 4$	
Fig. 4. Posterior side of humerus. $\times 2$	
<i>Haliaeetus</i> sp. indet.	..... p. 138
Fig. 5. Ventral side of left femur. $\times 1$	
Fig. 6. Anterior side of left tarso-metatarsus. $\times 0.94$	
<i>Spizaetus</i> cf. <i>nipalensis orientalis</i> TEM. & SCH.	..... p. 138
Fig. 7. Right lateral side of cranium and beak. $\times 1$	
Fig. 8. Ventral side of lumbar vertebrae. $\times 1$	
Fig. 9. Coracoid bone. $\times 0.9$	
Fig. 10. Anterior side of right tarso-metatarsus. $\times 0.94$	
Fig. 11. Posterior side of middle phalange. $\times 0.85$	
Fig. 12. Lateral side of distal phalange. $\times 0.85$	

