

福岡県平尾台のウサギ穴から産出した 完新世哺乳類遺体群集とその放射性炭素年代

中川良平¹ 河村善也* 米田 穰** 柴田康行***

*理科教育講座 (地学)

**東京大学大学院先端生命科学専攻

***国立環境研究所化学環境研究領域

An Assemblage of Holocene Mammalian Remains from Usagi-ana Cave on the Hirao-dai Karst Plateau, Fukuoka Prefecture, Western Japan, and its Radiocarbon Age

Ryohei NAKAGAWA¹, Yoshinari KAWAMURA*,
Minoru YONEDA** and Yasuyuki SHIBATA***

*Department of Earth Sciences, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Department of Integrated Biosciences, The University of Tokyo, Kashiwa 277-8562, Japan

***Environmental Chemistry Division, National Institute for Environment Studies, Tsukuba 305-8506, Japan

Abstract

Usagi-ana Cave is a small vertical cave which opens on the northeastern part of the Hirao-dai Karst Plateau. Reddish brown mud exposed near the bottom of the cave yields mammalian remains. The mud was washed by using a fine-mesh screen to collect the remains. A part of the remains obtained is dated as $7,092 \pm 46$ yBP by AMS radiocarbon method, which indicates that the age of the remains is assignable to the early Holocene. Our taxonomic study on the remains has revealed that they contain at least seven species of land mammals, all of which are extant species now inhabiting lowlands and low mountains of Kyushu. This indicates that the mammalian fauna of the early Holocene was the same as that of present Kyushu, and was of temperate forest type.

The assemblage of the remains from Usagi-ana Cave is compared with the Late Pleistocene assemblages of Seiryu-kutsu and Fudo-do Caves on the same plateau as well as the two early Holocene assemblages in western Honshu. The comparisons result in recognizing the faunal change from the Late Pleistocene to Holocene in northern Kyushu, and the faunal characteristics during the early Holocene in western Japan.

はじめに

わが国有数のカルスト台地である平尾台には数多くの洞窟があつて、その数は最近では100を越えると言われている。そのような洞窟の中には、第四紀の哺乳類遺体(化石)を産出するものも少なくない(第1図)。遺体を産出する洞窟のそれぞれの遺体群集は、その種類構成など動物群の特徴によってその時代が推定され、そのほとんどが後期更新世と完新世のものとなされた(河村・曾塚, 1984; 中川ほか, 1997など)。この

ような平尾台の洞窟の遺体群集について、より客観的でより詳しい議論を行ってその研究を進展させるためには、放射年代測定などによって、動物群の特徴によらない年代決定を行う必要がある。そこで Nakagawa *et al* (2006) は平尾台の洞窟のうち、目白洞(第1図の2)で従来、後期更新世のものとされていた堆積物から得られた骨の試料を用いて放射性炭素年代測定を行い、それが完新世のものであることを明らかにし、平尾台の洞窟の遺体群集で年代の再検討が必要なものがあることを示した。

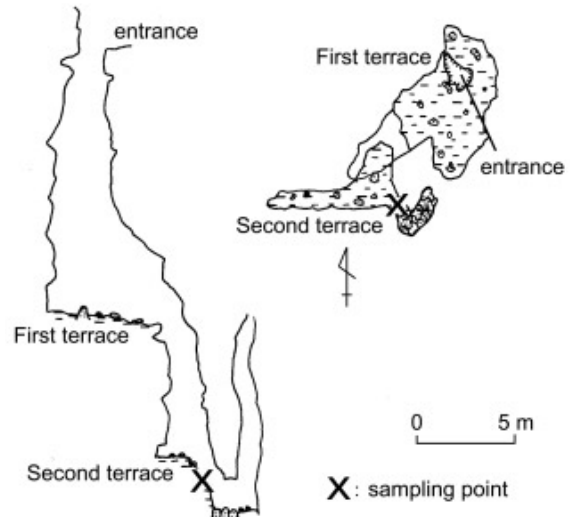
筆者らは、これと同様の視点で平尾台の洞窟の哺乳類遺体群集とその年代の研究を続けているが、今回目白洞の北西約0.3kmにあるウサギ穴(第1図)の遺

1 愛知教育大学大学院研究生 (Research student of Graduate School, Aichi University of Education)

体群集の放射性炭素年代が得られた。この洞窟の形態や堆積物、それに含まれる哺乳類遺体群集とその年代については、これまでまったく報告がないこと、また今回の年代測定でこの洞窟の群集の年代が明確となり、それが平尾台の完新世前期の動物相を知る上で重要なものとなったことから、筆者らによるこれまでの研究の成果をここに報告することにした。本論文ではこの洞窟の形態や堆積物、年代測定の方法や結果、それに遺体群集の特徴を記述し、さらに平尾台の後期更新世から現在にかけての動物相の変遷についての考察も行う。

洞窟の形態と堆積物および遺体の採集

ウサギ穴は平尾台の北東部、平尾の集落の東北東約0.8kmにある裂罅状の竪穴である(第2図)。洞口は小さく長径が2m、短径は1.3mにすぎない。洞口からほぼ垂直に12~14m下降したところが、第1テラスになっている。そこはかなり広く、南北が約8m、東西は約5mで、その洞床には石灰岩の崩落岩塊と石灰岩角礫を含む泥がたまっている。第1テラスからほぼ垂直に、さらに7m下降すると第2テラスに達する。第2テラスは東西に細長く伸びており、その最大長は約7mで、その洞床にも石灰岩の崩落岩塊や石灰岩角礫を含む泥がたまっている。洞窟はさらに斜め下方にのび、第2テラスから約3m低い最深部に



第2図 ウサギ穴の縦断面図(左)と平面図(右)。当時、九州大学探検部に所属していた新林昭太、片岡恭子、中川良平により1996年に測量
Fig.2. Section (left) and plan (right) of Usagi-ana Cave made in 1996 by S. Niibayashi, Y. Kataoka and R. Nakagawa who belonged to Kyushu University Exploration Club.

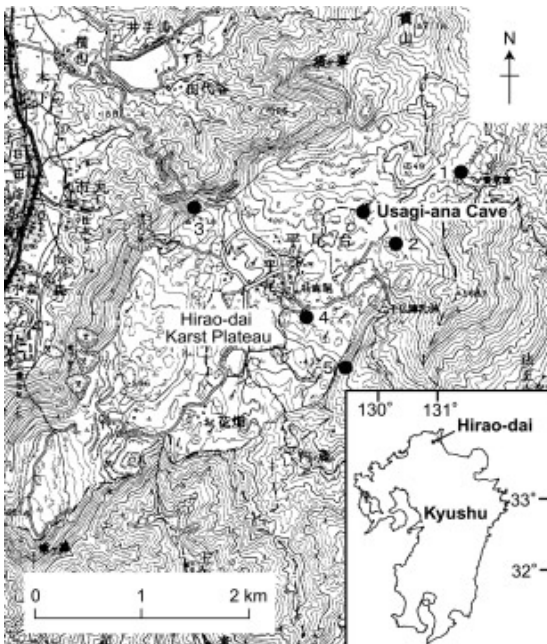
達する。この最深部は幅が約1mと狭く、北東-南西方向にのび、その最大長は約3mである。最深部の洞床には石灰岩の崩落岩塊が堆積している。そこから上方を見ると、垂直の裂罅状の竪穴となってそれが上方へ続いているのがわかるが、この竪穴がどこまでのびているのかは不明である。洞口から最深部までの深さは約24mある。

第2テラスと最深部間の斜洞の部分はもともと第2テラスのもの一連の堆積物で充填されていたが、水流によってその大部分が洗い流されたために、この斜洞の部分に第2テラスの堆積物の一部が露出することになったと思われる(第2図)。ここに露出する堆積物は赤褐色の泥で、小さな骨片を含んでいたため、そこから堆積物を約20kg採取した。

採取した堆積物を実験室に運搬し、河村(1992)の方法にしたがって、0.5mm目の篩を用いて水洗し、篩の上に残ったものを完全に乾燥させた後、その中から肉眼で骨や歯のすべてを拾い出した。

放射性炭素年代測定

拾い出した骨の一部を用いて、AMS法による放射性炭素年代測定を行った。骨からコラーゲンを抽出する操作は、Longin(1971)やYoneda *et al.*(2002)の方法にしたがって次のように行った。まず骨の試料の汚れを落とした後、0.2Mの水酸化ナトリウムに一晩浸し、さらに洗浄した。その後、試料をSPEX freezer millを用いて粉碎し、試料の粉末をセルローズチューブに封入した。このチューブを1Mの塩酸に浸け、12



第1図 ウサギ穴と他の第四紀哺乳類化石を産出する洞窟の位置。1: 青龍窟, 2: 目白洞, 3: 潮見穴, 4: 牡鹿洞, 5: 不動洞。

Fig.1. Map of the Hirao-dai Karst Plateau showing the location of Usagi-ana and other representative caves yielding Quaternary mammalian remains. 1: Seiryu-kutsu Cave, 2: Mejiro-do Cave, 3: Shioimi-ana Cave, 4: Ojika-do Cave, 5: Fudo-do Cave.

時間をかけてアパタイトおよび微細な不純物を取り除いた。さらにセルロースチューブの中身を遠心分離器にかけて、固形物と溶解物に分離した。固形物には純水を加え、90℃で12時間加熱し、ゼラチン化したものをメンブランフィルターを用いて吸引濾過した。吸引されたものを2日間凍結乾燥し、得られた有機物をコラーゲンとみなした。

このコラーゲンは元素分析計 (Elementar Vario EL) でCO₂に変換され、このとき同時に Yoneda *et al.* (2004) の方法で炭素と窒素の含有量が測定された。CO₂は鉄触媒を用い、水素により還元する方法 (Kitagawa *et al.*, 1993) で測定用グラファイトに精製した。¹⁴C/¹²C および ¹⁴C/¹³C を国立環境研究所の加速器質量分析計 NIES-TERRA で測定した。暦年代への校正には OxCal Program v3.10 (Bronk Ramsey, 1995, 2001) を使用した。測定結果と試料に関するデータは、以下のとおりである。

放射性炭素年代: 7092 ± 46 yBP

暦年代: 6060 5880BC (2σ)

測定番号: TERRA 11140528

測定方法: 下記試料から抽出したコラーゲンを
用い、AMS法で測定。

測定試料: 中型哺乳類の四肢骨片

試料名: FHU0002

試料質量: 661mg

試料のコラーゲン保存率: 2.16%

コラーゲンの炭素/窒素比: 3.36

試料採取年月日: 1996年5月18日

試料採取者: 中川良平

試料採取地点: 北九州市小倉南区平尾台のウサギ穴
(33°45'48"N, 130°54'13"E)

試料を含む堆積物: 第2テラスと最深部の間に露出
する赤褐色泥

哺乳類遺体

今回得られた哺乳類遺体で、種または属のレベルまで同定できたものは26点で、その内訳を第1表に示した。その大部分は食虫目、翼手目、齧歯目に属する小型哺乳類で、中・大型哺乳類は食肉目と偶蹄目が各1点にすぎなかった。以下に、それぞれの種類についての説明を行う。なお、これらの標本は北九州市立自然史・歴史博物館に保管されている(標本番号はこの博物館の登録番号)。

食虫目

ヒミズ (*Urotrichus talpoides*) が2点、コウベモグラ (*Mogera wogura*) が3点、モグラ属 (*Mogera* sp. indet.) が1点であった。このうちヒミズと同定した標本は、現生のヒミズの比較標本と大きさや形態に目立った違いは見られなかった(第1図版の1)。コウベモグラとモグラ属と同定した標本は、いずれもモグラ

属 (*Mogera*) の特徴をもっている。そのうち、コウベモグラとした3点の中で、犬歯とP⁴の植立した左上顎には前顎骨の前縁が保存されている(第1図版の2)。この部分はモグラ属の種を区別する重要な特徴を示すとされる(Abe, 1967; 阿部, 2000)。この標本を口蓋側から見ると、前顎骨前縁が円弧状のなめらかな曲線を描き、前方に強く突出したV字形にはなっていない。このことから、この標本をコウベモグラと同定した。コウベモグラは、近縁種で現在東日本に分布するアズマモグラ (*M. imaizumii*) より大型とされる。コウベモグラとした他の2点の標本は、現生のアズマモグラの比較標本より大きく、コウベモグラの比較標本と大きさがほぼ一致するため、これらも左上顎と同様にコウベモグラと同定した。モグラ属と同定した右M³(第1図版の3)は現生のアズマモグラの比較標本とほぼ同じ大きさであり、コウベモグラと同定した標本より小型と考えられる。しかし、アズマモグラやコウベモグラ、さらにその他のモグラ属の種については、M³の大きさの変異についてのデータがないので、ここではこの標本をモグラ属と同定するとどめた。

なお、日本では第四紀のモグラ属の化石は数多く産出しているが、今回の標本のように上顎の前縁が保存されていて種レベルまで同定できる例は少ないので、今回の標本は貴重なものと言える。同様の例として河村(1995)が広島県帝釈観音堂洞窟遺跡の後期更新世の層準から報告した頭骨があるが、この場合はアズマモグラに同定されている。ただし、この当時のアズマモグラの学名には一般に *M. wogura* が用いられていたが、現在では上述のように *M. imaizumii* となっている*。

翼手目

キクガシラコウモリと同定した標本が1点のみで、それは現生のキクガシラコウモリの比較標本の同一部位と大きさや形態に違いは見られなかった。(第1図版の4)

齧歯目

スミスネズミに近似の種類 (*Phaulomys* cf. *smithii*) が14点、アカネズミ (*Apodemus speciosus*) が2点、ヒメネズミ (*A. argenteus*) が1点であった。このうちスミスネズミに近似の種類は他の目の種類を含めても、標本数が最も多い種類である。第3図に、この種類に同定した標本の臼歯の咬合面の模様を示した。ス

* アズマモグラとコウベモグラの名称については、以前に現生哺乳類の研究者の間で大きな混乱があった。阿部(1996)はその整理を行い、現在では東日本に分布し小型でアズマモグラという和名で呼ばれるものは学名が *Mogera imaizumii* (Kuroda) で、西日本に分布し大型でコウベモグラという和名で呼ばれるものは学名が *Mogera wogura* (Temminck) としている。

第1表 今回ウサギ穴から得られた哺乳類遺体のリスト。括弧内は標本番号（北九州市立自然史・歴史博物館の登録番号）

Table 1. List of the mammalian remains obtained from Usagi-ana Cave by the present study. Numbers in parenthesis are specimen numbers (registration number of the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History)

Insectivora	
<i>Urotrichus talpoides</i>	
1	right maxilla with P ⁴ , M ¹ and M ² (KMNH VP400,003)
1	isolated left M ₁ (KMNH VP400,004)
<i>Mogera wogera</i>	
1	left upper jaw with C and P ⁴ (KMNH VP400,005)
1	isolated right upper canine (KMNH VP400,006)
1	left mandibular fragment (KMNH VP400,007)
<i>Mogera</i> sp. indet.	
1	isolated right M ³ (KMNH VP400,008)
Chiroptera	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	
1	isolated right M ² (KMNH VP400,009)
Rodentia	
<i>Phaulomys</i> cf. <i>smithii</i>	
1	isolated left M ¹ (KMNH VP400,010)
1	isolated left M ² (KMNH VP400,011)
1	isolated left M ³ (KMNH VP400,012)
1	left mandible without teeth (KMNH VP400,013)
1	right mandible with I, M ₁ and M ₂ (KMNH VP400,014)
3	isolated left M ₁ (KMNH VP400,015–KMNH VP400,017)
2	isolated right M ₁ (KMNH VP400,018–KMNH VP400,019)
2	isolated left M ₂ (KMNH VP400,020–KMNH VP400,021)
2	isolated left M ₃ (KMNH VP400,022–KMNH VP400,023)
<i>Apodemus speciosus</i>	
1	right mandible with M ₂ and M ₃ (KMNH VP400,024)
1	right mandible without teeth (KMNH VP400,025)
<i>Apodemus argenteus</i>	
1	right maxilla without teeth (KMNH VP400,026)
Carnivora	
<i>Meles meles</i>	
1	skull with left P ³ , P ⁴ and M ¹ , and right P ⁴ and M ¹ (KMNH VP400,027)
Artiodactyla	
<i>Cervus</i> sp. indet.	
1	left mandibular fragment with M ₃ (KMNH VP400,028)

ミスネズミに近似の種類と同定した標本のうち、臼歯の植立した下顎骨および遊離した臼歯では、臼歯に歯根はまったく見られず、それが形成される兆候も見られない。また、臼歯の凹角にはセメント質が良く発達している。このような特徴や臼歯の咬合面の模様は、ミスネズミ属 (*Phaulomys*) のそれによく一致している。ミスネズミ属にはミスネズミ (*P. smithii*) とヤチネズミ (*P. andersoni*) の2種が知られているが、臼歯の特徴だけでは区別が難しい。しかし、これらの標本は小型で、ミスネズミにより近いため、ミスネズミに近似の種類と同定した。また歯のない左下顎骨1点については歯の植立した右下顎骨と大きさや形態が一致するので、これもミスネズミに近似の種類と同定した。

アカネズミやヒメネズミと同定した標本 (第1図版の5と6) は、いずれもが現生のアカネズミやヒメネ

ズミの比較標本と大きさや形態が一致したので、そのように同定した。

食肉目

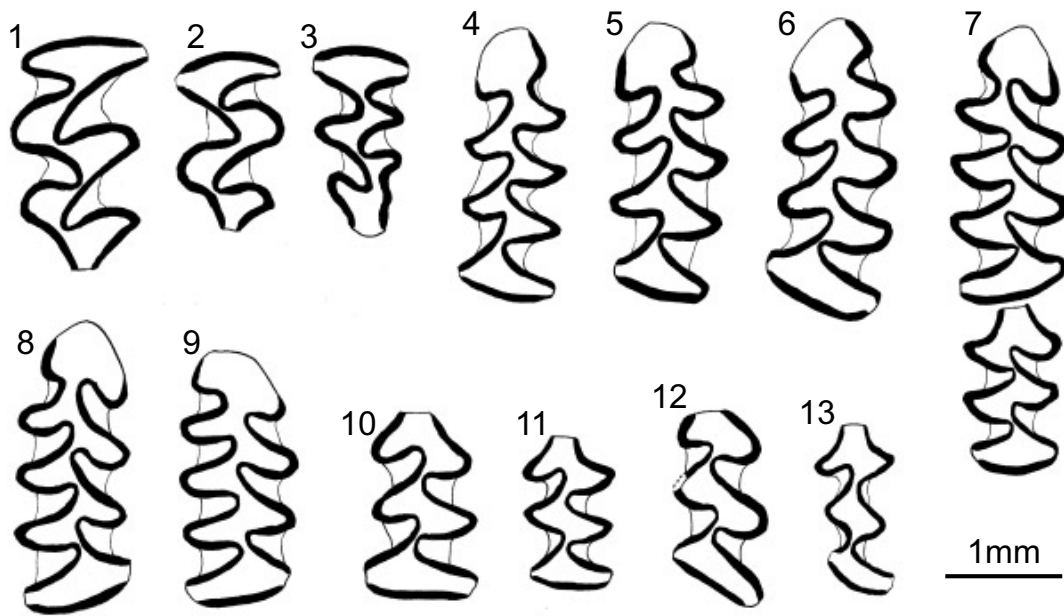
アナグマ (*Meles meles*) のかなり保存のよい頭骨が1点のみである (第1図版の7)。これと現生アナグマ (*M. m. anakuma*) の比較標本との間に目立った違いはなかった。

偶蹄目

シカ属 (*Cervus* sp.) と同定された左下顎骨が1点のみである (第1図版の8)。保存の良い角の産出がないとシカ属の種の区別ができないので、この標本はシカ属とするにとどめた。

考 察

ウサギ穴の哺乳類遺体群集の種類構成を見ると、種レベルで同定できたものはすべて、現在の九州の平地



第3図 ウサギ穴産のスミスネズミに近似の種類。1：左 M¹ (KMNH VP400 010), 2：左 M² (KMNH VP 400 011), 3：左 M³ (KMNH VP 400 012), 4 6：左 M₁ (KMNH VP 400 015 400 017), 7：右 M₁と M₂ (KMNH VP 400 014), 8 9：右 M₁ (KMNH VP 400 018 400 019), 10 11：左 M₂ (KMNH VP 400 020 400 021), 12 - 13：左 M₃ (KMNH VP 400 022 400 023)。

Fig. 3. *Phaulomys* cf. *smithii* from Usagi-ana Cave. 1: Left M¹ (KMNH VP400 010), 2: Left M² (KMNH VP400 011), 3: Left M³ (KMNH VP400 012), 4 6: Left M₁ (KMNH VP400 015-400 017), 7: Right M₁ and M₂ (KMNH VP400 014), 8 9: Right M₁ (KMNH VP400 018-400 019), 10 11: Left M₂ (KMNH VP400 020-400 021), 12-13: Left M₃ (KMNH VP 400 022-400 023).

や低山に分布する現生種かそれに近いものである。絶滅種や現在の本州・四国・九州には分布しない現生種、さらに現在その地域の高山のみに分布する現生種は含まれていない。一方、同じ平尾台にある青龍窟(第1図の1)のナウマン支洞では、絶滅種やそれに近いものとして、ニホンモグラジネズミに近似の種類(*Anourosorex* cf. *japonicus*)やニホンムカシハタネズミ(*Microtus epiratticepoides*)やナウマンゾウ(*Palaeoloxodon naumanni*), それに高山棲の現生種またはそれに近いものとして、シントウトガリネズミに近似の種類(*Sorex* cf. *shinto*)やヒメヒミス(*Dymecodon pilirostris*)が産出している(河村・曾塚, 1984; 河村ほか, 1996)。また平尾台の不動洞(第1図の5)でもそのような種類としてシントウトガリネズミやニホンムカシハタネズミ, オコジョに近似の種類(*Mustela* cf. *erminea*), それにおそらくは絶滅種と思われるゾウ科の動物(*Elephantidae*, gen. et sp. indet.)が産出している(中川ほか, 1997)。青龍窟ナウマン支洞や不動洞の群集は、動物群の特徴からそれらの論文では後期更新世のものとしてされたが、最近行われた放射性炭素年代測定でも後期更新世を示す年代値が得られている

(Nakagawa *et al.*, 2007)。

今回ウサギ穴の群集から、完新世前期を示す放射性炭素年代測定値が得られたので、平尾台では後期更新世から完新世前期にかけて動物相の変化があり、その時期に絶滅種や現在この地域に分布しない現生種や高山棲の現生種が平尾台から消滅したと考えられる。このような動物相の変化は、本州各地の後期更新世と完新世の化石産地のデータをもとに、すでに述べられていることではあるが(Kawamura, 1991, 1994, 2004, 2007など), 今回のデータで九州でも同様の变化があったことが確かめられた。

今回明らかになったウサギ穴の遺体群集は、標本数という点で十分なものとは言えないが、平尾台で唯一年代が明確な完新世前期の群集である。そこでこの群集を、本州西部の同一時期の群集で、ウサギ穴と同様に河村(1992)の篩による水洗法で遺体が採集されている山口県秋芳町の狸穴の第4層の群集(Kawamura, 1988)や広島県神石高原町の帝釈大風呂呂洞窟遺跡の第4層の群集(丹羽・河村, 2000)と比較した。前者はβ線計数法による放射性炭素年代が7580 ± 250 yBPとされており(河村ほか, 1996), 後者は土器編年によ

り縄文時代前期とされている(安間ほか, 1997)。

比較したこれらの群集では, 種類構成がウサギ穴のものによく似ている。種レベルで同定されているものは, 狸穴の第4層からわずかに産出したヒメヒミズを除いて, すべてその地域に現在も分布する現生種であることもウサギ穴と共通する。また, スミスネズミに近似の種類が高い頻度で産出する点も, これらの群集とウサギ穴の群集に共通する点である。一方, 狸穴の第4層や帝釈大風呂洞窟遺跡の第4層で多産するアカネズミやヒメネズミがウサギ穴で少ないのは, 地域による違いなのか, あるいはウサギ穴で遺体数が少ないために起こる見かけ上の違いなのかはよくわからない。いずれにしても, 全体として, ウサギ穴の群集は, 比較した本州西部の2つの群集とほぼ同様の特徴をもつと言える。したがって, 完新世前期にはほぼ同様の内容をもつ動物相が本州西部から九州まで広がっていたと考えられる。

ウサギ穴の群集は現在の本州・四国・九州の動物相と同様の内容を持ち, 森林要素と考えられるスミスネズミに近似の種類を高い頻度で含み, 純森林棲のヒメネズミを含むことから, 現在の本州・四国・九州の多くの地域で見られるような温帯の森林の環境を示すと考えられる。また, 草原的な環境を示す要素は見られず, 現在草原が広がる平尾台とは異なり, 完新世前期の平尾台は森林に覆われていたと考えられる。

いずれにしても, ウサギ穴の群集は平尾台における後期更新世～完新世の動物相の変遷を明らかにする上で重要である。その特徴をさらに明らかにするために, ウサギ穴で今後さらに多くの堆積物を採取し, そこからさらに多くの哺乳類遺体を抽出して, 詳しく研究することが望まれる。

ま と め

1. ウサギ穴は, 平尾台にある深さ約24mの裂罅状の竪穴である。その最深部に近い所に露出する赤褐色泥を目の細かい篩で水洗して哺乳類遺体を得た。
2. その一部を用いて AMS 法で放射性炭素年代を測定したところ 7092 ± 46 yBP という値が得られ, この遺体群集が完新世前期のものであることが明らかになった。
3. 哺乳類遺体のうち, 種または属のレベルで同定できたものは26点で, その内訳は食虫目が6点, 翼手目が1点, 齧歯目が17点, 食肉目が1点, 偶蹄目が1点であった。
4. 食虫目の遺体はヒミズとコウベモグラとモグラ属に同定され, 翼手目の遺体はキクガシラコウモリに同定された。
5. 齧歯目の遺体はスミスネズミに近似の種類とアカネズミ, それにヒメネズミに同定されたが, 遺体数ではスミスネズミに近似の種類が圧倒的に多い。

6. 食肉目の遺体はアナグマ, 偶蹄目の遺体はシカ属に同定された。
7. このようなウサギ穴の遺体群集で種レベルまで同定できたものは, すべて現在の九州の平地や山地に分布する現生種かそれに近いものである。平尾台では青龍窟のナウマン支洞や不動洞で後期更新世の群集が知られているが, それらとは, 絶滅種や現在の本州・四国・九州に分布しない現生種, それに現在は高山棲となっている種を含まない点が異なっている。それらの種は後期更新世から完新世前期にかけての時期に平尾台から消え去ったと考えられる。
8. ウサギ穴の群集を本州西部の完新世前期の群集(狸穴の第4層と帝釈大風呂洞窟遺跡の第4層)と比較したところ, それらは互いによく似ていることがわかった。このことから, 完新世前期には, ほぼ同様の内容をもつ動物相が本州西部から九州まで広がっていたと考えられる。
9. ウサギ穴の群集は温帯の森林環境を示し, 草原の広がる現在の平尾台とは異なり, 完新世前期には平尾台は森林に覆われていたと考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたって, 1996年当時, 東京都立大学に所属していた浦田健作博士に洞窟を案内していただいた。当時, 九州大学探検部に所属していた新林昭太氏と片岡恭子氏には, 筆者の一人中川とともにこの洞窟の測量を行っていただいた。放射性炭素に関する実験を行うにあたっては, 国立環境研究所の鶴野 光博士, 小林利行氏, 鈴木 亮氏, 北崎ちふみ氏にお世話になった。以上の方々に深く御礼申し上げます。

文 献

- Abe, H., 1967. Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia). I. Studies on variation and classification. *Jour. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **55**(3), 191-265, pls. 1-2.
- 阿部 永, 1996. 日本産食虫類の種名の検討. *哺乳類科学*, **36**(1), 97-108.
- 阿部 永, 2000. 日本産哺乳類頭骨図説 279p. 北海道大学図書刊行会.
- 安間拓巳・中山一夫・幸泉満夫, 1997. 帝釈大風呂洞窟遺跡(第1次)の調査. 広島大学文学部帝釈遺跡群発掘調査室年報, **12**, 11-17.
- Bronk Ramsey, C., 1995. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy; The OxCal program. *Radiocarbon*, **37**(2), 425-430.
- Bronk Ramsey, C., 2001. Development of the radiocarbon calibration program. *Radiocarbon*, **43**(2A), 355-363.
- Kawamura, Y., 1988. Quaternary rodent faunas in the Japanese Islands (Part 1). *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ.*, Ser. Geol. Min., **53**(1, 2), 31-348.
- Kawamura, Y., 1991. Quaternary mammalian faunas in the Japanese Islands. *The Quat. Res. (Daiyonki-Kenkkyu)* **30**(3), 213-220.
- 河村善也, 1992. 小型哺乳類化石標本の採集と保管. *哺乳類科*

- 学, **31** (2), 99-104 .
- Kawamura, Y., 1994. Late Pleistocene to Holocene mammalian faunal succession in the Japanese Islands, with comments on the Late Quaternary extinctions. *Archaeozoologia*, **6** (2), 7-22.
- 河村善也, 1995. 帝釈観音堂洞窟遺跡先土器層準出土の哺乳動物遺体 (その4). 広島大学文学部帝釈遺跡群発掘調査室年報, **10**, 118-126, pl. 25 .
- Kawamura, Y., 2004. Die Säugetiere der japanischen Inselkette vom Pleistozän zum Holozän. Wicczorek, A., W. Steinhaus and M. Sahara (eds.) *Zeit der Morgenröte : Japans Archäologie und Geschichte bis zu den ersten Kaisern*, 40-44. Reiss-Engelhorn-Museen.
- Kawamura, Y., 2007. Last Glacial and Holocene land mammals of the Japanese Islands: Their fauna, extinction and immigration. *The Quat. Res. (Daiyonki-Kenkyu)*, **46** (3), 171-177 .
- 河村善也・松浦秀治・近藤 恵, 1996. 山口県秋吉台狸穴の洞窟堆積物から産出した化石骨の¹⁴C年代とフッ素含量. 愛知教育大学研究報告 (自然科学), **45**, 19-22 .
- 河村善也・中川良平・藤田正勝, 1996. 青龍窟ナウマン支洞産脊椎動物化石の調査概要報告. 等覚寺修験道遺跡群 (苅田町文化財調査報告書第27集), 106-118 . 苅田町教育委員会 .
- 河村善也・曾塚 孝, 1984. 福岡県平尾台の洞窟から産出した第四紀哺乳動物化石. 北九州市立自然史博物館研究報告, (5), 163-188, pls. 6-7 .
- Kitagawa, H., T. Masuzawa, T. Nakamura and E. Matsumoto, 1993. A batch preparation method for graphite targets with low-background for AMS C-14 measurements. *Radiocarbon*, **35** (2), 295-300 .
- Longin, R., 1971. New method of collagen extraction for radiocarbon dating. *Nature*, **230** (5291), 241-242 .
- 中川良平・河村善也・藤田正勝, 1997. 福岡県平尾台不動洞から産出した第四紀の哺乳類化石. 洞窟学雑誌, **22**, 43-54 .
- Nakagawa, R., S. Nunami, M. Yoneda, H. Uno and Y. Shibata, 2007. The Late Pleistocene mammalian assemblages from the Hirao-dai karst area, Kitakyushu, Japan. Mizuno, K. and M. Yamaguchi (eds.) *Abstracts Volume of International Symposium on Quaternary Environmental Changes and Humans in Asia and the Western Pacific. (Geological Survey of Japan Interim Report no.42)*, 106.
- Nakagawa, R., M. Yoneda, Y. Shibata and H. Uno, 2006. ¹⁴C dating of mammalian remains from the Southern Cave of Mejiro-do Cave, Hirao-dai Karst Plateau, Fukuoka Prefecture, Japan. *Bull. Akiyoshi-dai Mus. Nat. Hist.*, (41), 11-16.
- 丹羽良平・河村善也, 2000. 広島県神石町の帝釈大風呂洞窟遺跡から産出した完新世の哺乳類 精密水洗によって得られた遺体の研究 (その1) . 広島大学文学部帝釈遺跡群発掘調査室年報, **14**, 77-99 .
- Yoneda, M., Y. Shibata, A. Tanaka, T. Uehiro, M. Morita, M. Uchida, T. Kobayashi, C. Kobayashi, R. Suzuki, K. Miyamoto, B. Hancock, C. Dibden and J. S. Edmonds, 2004. AMS ¹⁴C measurement and preparative techniques at NIES-TERRA. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Sec. B*, **223-224**, 116-123 .
- Yoneda, M., A. Tanaka, Y. Shibata, M. Morita, K. Uzawa, M. Hirota and M. Uchida, 2002. Radiocarbon marine reservoir effect in human remains from the Kitakogane site, Hokkaido, Japan.. *Jour. Archaeol. Sci.*, **29** (5), 529-536 .

(平成19年9月18日受理)

第 1 図版の説明

- 1 : ヒミズの P^4 , M^1 , M^2 の植立した右上顎骨 (口蓋観). KMNH VP400 ,003 .
- 2 : コウベモグラの C, P^4 の植立した左上顎 (口蓋観). KMNH VP400 ,005 .
- 3 : モグラ属の右 M^3 (咬合面観). KMNH VP400 ,008 .
- 4 : キクガシラコウモリの右 M^2 (咬合面観). KMNH VP400 ,009 .
- 5 a- 5 b : アカネズミの右下顎骨とそこに植立した M_2 および M_3 . KMNH VP400 ,024 .
5 a : 下顎骨 (舌側観), 5 b : M_2 と M_3 (咬合面観).
- 6 : ヒメネズミの右上顎骨 (口蓋観). KMNH VP400 ,026 .
- 7 a- 7 c : アナグマの左 P^3 , P^4 , M^1 と右 P^4 , M^1 の植立した頭骨 . KMNH VP400 ,027 .
7 a : 背側観, 7 b : 右側面観, 7 c : 口蓋観 .
- 8 a- 8 b : シカ属の M_3 の植立した左下顎骨片 . KMNH VP400 ,028 .
8 a : 頬側観, 8 b : 背側観 .

Explanation of Plate 1

- 1 : *Urotrichus talpoides*. Right maxilla with P^4 , M^1 and M^2 (palatal view) KMNH VP400 ,003.
- 2 : *Mogera wogera*. Left upper jaw with C and P^4 (palatal view) KMNH VP400,005.
- 3 : *Mogera* sp. indet. Right M^3 (occlusal view) KMNH VP400,008.
- 4 : *Rhinolophus ferrumequinum*. Right M^2 (occlusal view) KMNH VP400,009.
- 5 a- 5 b : *Apodemus speciosus*. Right mandible with M_2 and M_3 . KMNH VP400,024.
5 a : mandible (lingual view), 5 b : M_1 and M_2 (occlusal view).
- 6 : *Apodemus argenteus*. Right maxilla without teeth (palatal view) KMNH VP400,026.
- 7 a- 7 c : *Meles meles*. Skull with left P^3 , P^4 and M^1 , and right P^4 and M^1 . KMNH VP400,027.
7 a : dorsal view, 7 b : right lateral view, 7 c : palatal view.
- 8 a- 8 b : *Cervus* sp indet. Left mandibular fragment with M_3 . KMNH VP400,028.
8 a : buccal view, 8 b : dorsal view.

Plate 1

