

山口県秋吉台狸穴の洞窟堆積物から産出した 化石骨の ^{14}C 年代とフッ素含量

河村 善也*

(* 愛知教育大学地学教室)

松浦 秀治**

(** お茶の水女子大学生活科学部人間科学講座)

近藤 恵***

(*** 東京大学理学系研究科人類科学講座)

^{14}C age and Fluorine Content of Fossil Bones from Tanuki-ana Cave on the Akiyoshi-dai Plateau, Yamaguchi Prefecture, West Japan

Yoshinari KAWAMURA*

(* Department of Earth Sciences, Aichi University of Education)

Shuji MATSU'URA**

(** Department of Human Biological Studies, School of Human Life and Environmental Science, Ochanomizu University)

and

Megumi KONDO***

(*** Department of Anthropology, Graduate School of Science, The University of Tokyo)

Abstract

Tanuki-ana Cave is a small inclined limestone cave on the Akiyoshi-dai Karst Plateau. In this cave, sediments from the cave floor to a depth of 2.4m are composed of mud with limestone breccia and muddy limestone breccia, which contain abundant vertebrate remains. The sediments are lithologically divided into four layers, Layers 1 to 4 in descending order. A radiocarbon date of 7580 ± 250 yrs. B.P. (GaK-10734) is obtained on collagen extracted from bone fragments from Layer 4. Fluorine content of nine bone fragments from Layers 2 to 4 ranges from 0.195% to 0.447% with an average of 0.299%, which is generally lower than that of fossil bones from limestone cave sediments of Pleistocene age in central and west Honshu. On the other hand, the fluorine content does not show any tendency to increase toward lower horizons. This suggests that Layers 2, 3 and 4 are roughly synchronous with each other. On the basis of these chronological data as well as the occurrence of the artifacts of Early Jomon type from Layer 2, it is concluded that Layers 2 to 4 are Early Holocene in age. The sediments of Tanuki-ana Cave can be regarded as a reference standard of the Early Holocene cave and fissure sediments on the Akiyoshi-dai Plateau, because the stratigraphic sequences of Quaternary cave and fissure sediments previously described in this area are mostly obscure and dated without sufficient grounds.

はじめに

狸穴は、山口県美祢郡秋芳町秋吉台にある小規模な横穴型の洞窟で、その洞床には石灰岩の角礫やそれらを含む泥が厚く堆積している。1956年に行われた最初の調査で、洞床の堆積物に哺乳類や陸貝の化石が含まれていることが明らかになり(高橋・河野, 1957), それらの化石は Shikama and Okafuji (1958) によって

研究された。Shikama and Okafuji (1958) によれば、化石は表土と洞床面下 5~20cm の褐色粘土から産出し、前者の化石は完新世、後者の化石は後期更新世のものと考えられた。

筆者の一人河村は、この洞窟に比較的泥質な堆積物が厚く堆積していること、またその各層準に小型~大型哺乳類の化石が豊富に含まれていることから、この

洞窟産の化石が秋吉台地域における後期更新世～完新世の哺乳動物相の変遷史の解明に重要であると考え、1976年から1981年にかけて、研究グループを組織して、その堆積物と産出化石の再調査を実施した。その結果の一部は概報として Kawamura and Tamiya (1980) に報告されているほか、Kawamura (1988) に研究結果の全体がまとめられている。筆者らの再調査では洞床から約2.4m下までの堆積物の層序が明らかになり、その各層準から多くの哺乳類化石が得られたが、従来の考えとは異なり、堆積物は洞床面下約2.4mまでがすべて完新世のものであることが明らかになった。その根拠は、Kawamura and Tamiya (1980) に報告された縄文時代前期の石器の出土と、Matsu'ura (1984) や Kawamura (1988) に示された化石骨のフッ素含量と¹⁴C年代である。しかし Matsu'ura (1984) や Kawamura (1988) は、それぞれが狸穴のみを対象とした論文ではなかったために、それらには化石骨のフッ素含量や¹⁴C年代についての詳しいデータは示されていない。

秋吉台とその周辺地域では、哺乳類の化石を含む第四紀の洞窟・裂罅堆積物が数多く知られているが、それらには年代の不明確なものが多い。そのようなことから、狸穴の堆積物はこの地域の完新世の哺乳類化石を含む堆積物の標準となり得るもので、その層序や年代に関するデータは重要である。そこで本稿では、Matsu'ura (1984) や Kawamura (1988) で詳しく触れられなかった化石骨の¹⁴C年代やフッ素含量についての詳しいデータを示すとともに、フッ素については今回新たに分析したデータも加えて、それらのデータのもつ意味や意義について論議したい。

堆積物と哺乳類化石

狸穴の堆積物については、Kawamura (1988) に詳しくまとめられているので、その概要のみを記述する(第1図)。堆積物は4層に区分され、上位から順に第1層～第4層と呼ばれている。

第1層：石灰岩角礫を含む黒色ないし暗褐色の軟らかい泥

第2層：石灰岩角礫を含む褐色の緻密な泥。この層の下部から縄文時代前期と考えられる石鏃が出土した (Kawamura and Tamiya, 1980)。

第3層：泥質の石灰岩角礫層で、泥の基質は少なく多孔質。

第4層：泥質の角礫層あるいは角礫を多量に含む泥層。泥の部分は褐色で粘り気があり、第3層のように多孔質ではない。

中・大型哺乳類の化石は、1976～1981年の調査時に直接堆積物から採取したが、暗い洞窟内ではそれらの化石にもかなりの見落としが予想されることや小型哺乳類の化石をより完全に採取する必要があることから、調査時に堆積物を層準ごとに採取して研究室に持ち帰

り、0.5mm目の篩を用いて水洗する方法(河村, 1992 参照)で化石を抽出した。このようにして得られた哺乳類は29種類で、各種類の産出頻度は層準によって変化があるが、その動物相は全体として現在のこの地域の動物相によく似ており、絶滅種や現在この地域に分布しない種類はきわめて少ない。

¹⁴C 年代

この洞窟の堆積物の最下層にあたる第4層の年代を知るために、学習院大学年代測定室に¹⁴C年代測定を依頼した。第4層では、洞床面からの深度ごとに厚さ20cmを一つの単位として堆積物を採取し、それぞれの層準の堆積物を上記の篩を用いた水洗法で処理して化石を抽出したが、それらの化石のうち、中・大型哺乳類に由来すると考えられる比較的大きな骨片を選んで測定試料とした。ただし、一つの層準では測定に必要な量の骨片が得られなかったため、深度160～220cmから得られた多数の骨片を一括して測定試料とした。測定結果と測定試料に関するデータを以下に要約する。

測定値：7580±250年B.P.

測定番号：GaK-10734

測定者：木越邦彦

測定方法：下記の骨片から抽出したコラーゲンで測定

測定試料：中・大型哺乳類に由来すると考えられる骨片多数(重量の合計：約180g)。このうち4個については、肋骨の破片であることがわかったが、他は種類・部位の同定不能

試料採取年月日：1981年8月13日～29日と10月17日～23日

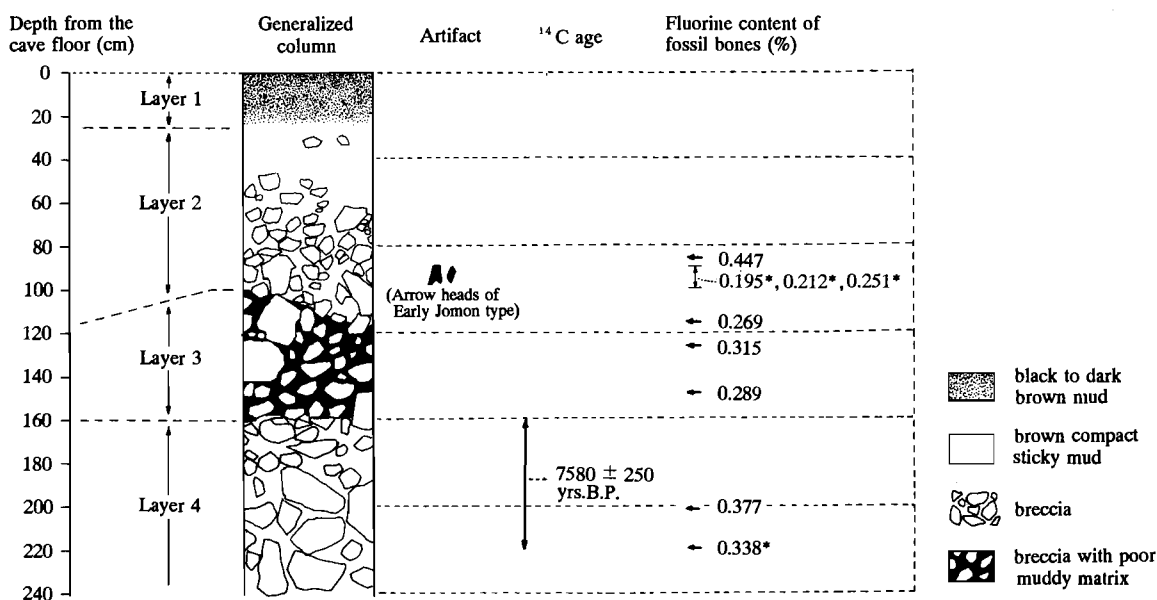
試料採取者：河村善也・山田晃爾・松岡芳雄・藤江明雄

試料採取地点：山口県美祢郡秋芳町秋吉台狸穴(34°14'14"N, 131°18'55"E)

試料採取層準：第4層のうち洞床面下160～220cmの層準

フッ素含量

この洞窟産の化石骨の相対的な古さを知るために、それらに含まれるフッ素の分析を行った。分析に用いたものは、1977年の調査時に洞床面下90～100cmから採取した堆積物を水洗して得られた骨片3点と、1981年の調査時に堆積物から直接採取した中・大型哺乳類の骨片6点で、それぞれから骨の緻密質の小横断片を切り出して分析に供した。それらの分析結果を第1表に示した。この表に掲載した9点の化石骨のフッ素含量のデータのうち、4点は今回新たに測定したもの(*を付したもの)で、他はすでに Matsu'ura (1984) に報告されているものである。なお、今回新たに測定したものの分析操作は、近藤ほか(1992)にしたがった。



第1図 狸穴の堆積物の層序と石器の出土層準、および化石骨の¹⁴C年代とフッ素含量。*今回新たに測定したフッ素含量の値 (他の値は Matsu'ura, 1984による)。

Fig.1 Stratigraphic sequence of the sediments of Tanuki-ana Cave. The horizon of the artifacts, and the ¹⁴C age and fluorine content of fossil bones are also shown. *Fluorine data newly obtained (the remainder cited from Matsu'ura, 1984).

第1表 狸穴産化石骨の緻密質に含まれるフッ素の分析結果。

Table 1. Analysis of fluorine in compact bones from Tanuki-ana Cave.

Specimen	Depth from the cave floor (cm)	Thickness of compact tissue analysed (mm)	Fluorine content (%)
long bone, shaft	86	2.1	0.447
indeterminate	90-100	ca. 4	0.195*
indeterminate	90-100	3.0	0.212*
indeterminate	90-100	2.0	0.251*
rib	116	1.0	0.269
long bone, shaft	127	2.0	0.315
rib	148	1.1	0.289
long bone, shaft	201	1.9	0.377
rib?	220	ca.1	0.338*
			Mean 0.299
			S.D. 0.080

* Fluorine data newly obtained (the remainder cited from Matsu'ura, 1984).

考 察

第1図に狸穴の堆積物の層序と年代に関するデータをまとめた。第2層出土の石鏃が示す縄文前期という時代は西日本では5000~6000年B.P.前後とされ(キーリ・武藤, 1982), 第4層の7580年B.P.という¹⁴C年代の測定値と調和的である。また, 第2層~第4層産の化石骨のフッ素含量は平均0.299% (標準偏差0.080%)で, ほとんどのものが0.5%以上の値を示す本州中~西部の石灰岩洞窟の更新世堆積物産の化石骨の値より明

らかに低い。このようなことから, 狸穴の洞床面下2.4 mまでの堆積物は, Kawamura (1988) が述べているように, 完新世のものであることは確実である。一般に化石骨のフッ素含量は古い時代の地層のものほど増加するという傾向が見られるが(松浦, 1984), この洞窟の第2層から第4層にかけては, 下位のものほどフッ素含量が多いという傾向は見られない。このことは, 狸穴の堆積物の大部分を占める第2層~第4層が, 全体として大きな年代差のない一連の堆積物であることを示すものと言える。このことと上記の縄文前期の

石鏝の出土や¹⁴C年代から、第2層～第4層はすべてが、完新世のうちでもその前期の堆積物と考えられる。秋吉台地域では、このように年代に関するデータが豊富で層序の明確な洞窟・裂罅堆積物は少なく、狸穴の堆積物はこの地域における完新世前期の標準的な堆積物の一つと考えることができる。

かつて、Shikama and Okafuji (1958) は秋吉台地域の洞窟・裂罅堆積物の層序や年代をまとめ、そこから産出する哺乳類化石を記載したが、その層序や年代はその後の研究者によっても基本的に受け入れられてきた(たとえば、高橋・河野, 1975; 田中ほか, 1980; 河野, 1985)。しかし、今回データを示した狸穴の例からもわかるように、その層序には種々の問題があり、そこに示された堆積物の年代にも根拠が乏しい。また、現在の知識からすると哺乳類化石の同定や動物群の解釈にも問題点が多い。今後は、筆者らが狸穴で行ったように、精密な層序の記載や年代に関する客観的なデータの収集、産出する哺乳類化石の詳細な系統・分類学的研究を秋吉台地域のほかの洞窟・裂罅堆積物についても行って、Shikama and Okafuji (1958) の層序や年代を根本的に見直していく必要がある。

ま と め

1. 狸穴の洞床面下2.4mまでの堆積物は石灰岩角礫を含む泥層ないしは泥質の石灰岩角礫層で、上位から順に第1層～第4層に区分される(第1図)。

2. このうち、第4層産の多数の骨片から抽出されたコラーゲンで測定された¹⁴C年代は7580±250年B.P. (GaK-10734)であった。

3. 第2層～第4層から採取した9点の化石骨のフッ素含量の平均値は、0.299%(標準偏差0.080%)で、本州中～西部の石灰岩洞窟の更新世堆積物産の化石骨の一般的な値(0.5%以上)より明らかに低い。

4. それぞれの化石骨のフッ素含量について見ると、下位の層準のものほど含量が多いという傾向は見られない(第1図、第1表)。このことは第2層～第4層が全体として大きな年代差のない一連の堆積物であることを示すものと考えられる。

5. 第2層からの縄文時代前期の石鏝の出土や第4層産の化石骨の¹⁴C年代の測定値、第2層～第4層産の化石骨のフッ素含量から、狸穴の堆積物の大部分を占める第2層～第4層はすべてが完新世前期のものと考えられる。

6. 秋吉台地域の洞窟・裂罅堆積物については、精

密な層序の記載や客観的な年代のデータなどにもとづいて、従来の見解を根本的に見直していく必要がある。

謝 辞

北九州市立自然史博物館の太田正道館長と秋吉台科学博物館の庫本 正館長、配川武彦氏、杉村昭弘氏、中村 久氏には、現地調査に際して種々の便宜を図っていただくとともに、有益な御助言をいただいた。また、田宮(西田)須賀子氏、山田晃爾氏、松岡芳雄氏、藤江明雄氏、小林秋良氏、安藤洋子氏には現地での試料採取や研究室での化石の抽出に御協力いただいた。以上の方々には篤くお礼申し上げます。

引用文献

- 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.
- 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. and Tamiya, S., 1980: Report of the first to the third excavations of Tanuki-ana Cave in the Akiyoshi-dai Plateau, Yamaguchi Prefecture, Western Japan. *Bull. Akiyoshi-dai Mus. Nat. Hist.*, (15), 15-46, pls. 1-2.
- 河野通弘, 1985: 西秋吉台の洞窟形成について. 「西秋吉台の石灰洞」, 29-35, 山口ケイピング・クラブ.
- キーリ, C.T.・武藤康弘, 1982: 縄文時代の年代. 加藤晋平ほか編「縄文文化の研究」第1巻, 246-275, 雄山閣出版.
- 近藤 恵・松浦秀治・中井信之・中村俊夫・松井 章, 1992: 出水貝塚縄文後期貝層出土土マ遺存体の年代学的研究. *考古学と自然科学*, (26), 61-71.
- 松浦秀治, 1984: フッ素年代判定法と古人骨の編年. 日本人類学会編「人類学—その多様な発展」, 46-50, 日経サイエンス.
- Matsu'ura, S., 1984: Fluorine dating of a human talus from Hijiridake Cave. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, Ser.D, 10, 1-7.
- Shikama, T. and Okafuji, G., 1958: Quaternary cave and fissure deposits and their fossils in Akiyoshi District, Yamaguti Prefecture. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Sect.2, (7), 43-103, pls.4-15.
- 高橋英太郎・河野通弘, 1957: 秋吉台狸穴雀穴鳴穴及風船穴調査報告. 「秋吉台学術調査報告書」, 37-54, 山口県教育委員会.
- 高橋英太郎・河野通弘, 1975: 第四系. 「山口県の地質」, 205-221, 山口県立山口博物館.
- 田中和弘・松尾征二・河野通弘, 1980: 石灰洞の堆積物. 河野通弘編, 「秋吉台の鍾乳洞—石灰洞の科学—」, 53-61, 河野通弘教授退官記念事業会.

(平成7年9月11日受理)