食虫類モグラ科2種の第1小臼歯の交換

花 村 肇   瀬 戸 口 烈 司*

愛知学院大学歯学部第二解剖学教室（主任：宮尾嶺雄教授）

*京都大学霊長類研究所

〔受付：昭和60年5月14日〕

Replacement of the first premolars in some talpid insectivores

Hajime Hanamura and Takeshi Setoguchi*

Department of Anatomy, School of Dentistry, Aichi-Gakuin
University, 1-100, Kusumoto-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464

(Chief: Prof. Takeo Miyao)

* Primate Research Institute, Kyoto University, Kanrin,
Inuyama 484

〔Accepted for publication : May 14, 1985〕

Key words: replacement / first premolar / talpids

Abstract: The replacement of the first premolars in the mandible and maxilla of Lesser Japanese shrew-moles, *Dymecodon pilirostris*, and in the maxilla of Greater Japanese shrew-moles, *Urotrichus talpoides* was observed by the examination of skeletal material and X-ray examination of juvenile individuals. On both species of shrew-moles, the second deciduous premolars are not replaced. Among extant metatherian and eutherian mammals, only tapirs (*Tapirus*) show the first premolar replacement. Among extinct mammals, the evidence regarding the replacement of the first premolar has not been reported as yet, except for the Tapiroidea of the Pleistocene (Simpson, 1945) and the Eocene (Radinsky, 1963). Based on the generally accepted concept that the first premolar if present is not replaced in mammals, Ziegler (1971) erroneously identified the non-replaced second premolar of the Japanese shrew-moles as the "first" premolar. Accordingly, only two premolars are present between the "first" premolar and the molar series so that the "second" premolar is regarded to have been lost. Anterior to the "first" premolar on the maxilla are four teeth of which first three have been identified as incisors and last tooth as canine by Ziegler. Based on the re-examination of skeletal material, it is now clear that only two incisors are on the premaxillary bone in these shrew-moles, and that Ziegler identified the first tooth of the tooth series on the maxilla as the third incisor. The identification given by Ziegler is antagonistic to the definition of incisors and canines.

結 言

哺乳類のうち真獣類と有袋類は、それぞれ4本と3本の小臼歯を持っている。このうち、真獣類の“第1小臼歯”と有袋類の“第1”および“第2小臼歯”は、一般にはそれらの乳臼歯が永久歯

化したもので、代生歯と交換しないと考えられている¹⁾。

例外的に、奇蹄類のバク (*Tapirus*) では第1乳臼歯が代生歯と交換する。バク上科 (Tapiroidea) の第1乳臼歯が代生歯と交換する現象は、更新世の種²⁾、始新世のグループ³⁾でも確認されている。第1乳臼歯の代生歯との交換現象は、真獣類と有袋類の現生種では、今までのところ、バクの仲間

名古屋市中千種区楠元町 1-100 (〒464)

*愛知県犬山市官林 (〒484)

で確認されているだけであった^{4,5,6,7)}。

本報では食虫類モグラ科 (Talpidae) の2種、ヒメヒミズ (*Dymecodon pilirostris*) とヒミズ (*Urotrichus talpoides*) の小臼歯の交換に関する新しい事実が観察されたので報告する。それらの種では、第1乳臼歯は代生歯と交換する。しかし、第2乳臼歯は永久歯化して、代生歯と交換しない。それらのモグラは日本にのみ生息している種であるが、日本産だけでなくヨーロッパ産の他のモグラ科のメンバーでは、一般の真獣類、有袋類とおなじように、第1乳臼歯は永久歯化していると報告されている⁸⁾。

Ziegler⁹⁾ は、ヒメヒミズ、ヒミズの交換しない第2小臼歯を第1小臼歯と考えてしまったために、歯の相同関係を誤認している。

方 法

観察にもちいた2種のモグラ科食虫類は、ヒメヒミズ (歯式: 2, 1, 4, 3/1, 1, 4, 3=38)、ヒミズ (歯式: 2, 1, 4, 3/1, 1, 3, 3=36) である。ヒミズの下顎第1小臼歯は退化、消失してしまっており、存在しない。ヒメヒミズは亜高山帯に多く生息し、ヒミズは平地から亜高山帯にかけて生息する。観察した個体は、4月から6月までの間に採集した幼若齢個体である。

観察には、乳歯と代生歯が交換しつつある標本をもちいた。第1乳臼歯を持っているヒメヒミズの13個体、ヒミズの6個体について、第1乳臼歯および第2乳臼歯の代生歯が顎骨内に形成されているかどうかを、ソフトX線写真によって観察した。

歯の同定は、次の方法にしたがった。哺乳類の成体の上顎骨は発生学的には前顎骨(切歯骨)と上顎骨とから構成される。この前顎骨の歯は切歯、上顎骨の遠心部に位置して代生歯と交換しない3本の歯を大臼歯、と同定する。切歯と大臼歯の間には5本の歯が存在するが、その最近心部、すなわち、発生学的な上顎骨の最近心部の歯を犬歯、その遠心部の4本の歯を小臼歯と同定する。一般の哺乳類では、上顎犬歯の近心舌側面は下顎犬歯の遠心唇側面と咬合する。上顎犬歯とこのような咬合の関係にある下顎の歯を下顎犬歯、その歯よりも近心にある歯を切歯と同定する。下顎歯列の遠心に

あって代生歯と交換しない3本の歯を大臼歯、犬歯と大臼歯の間にある歯を小臼歯と同定する。

結 果

Fig. 1 に、ヒメヒミズの上顎の第1乳臼歯(dp¹)と乳犬歯(dc)が、それらの代生歯と交換しつつある標本を示した。この個体の第1切歯(I¹)、第2切歯(I²)、第3小臼歯(P³)および第4小臼歯(P⁴)は乳歯がすでに脱落し、代生歯との交換が完了している。また、すべての大臼歯も萌出している。

第1乳臼歯を持っているヒメヒミズ13個体をソフトX線写真により調べた結果、すべての個体の上顎骨と下顎骨に第1乳臼歯の代生歯を確認することができた。しかし、第2乳臼歯(dp²)の代生歯は、どの個体においても確認することはできなかった。

これらヒメヒミズの幼若齢個体の上顎骨および下顎骨には、第1、第3、第4の各乳臼歯に対応する導帯孔(代生歯がこの孔に誘導される)が存在するが、第2乳臼歯に対応する導帯孔は存在しない。これは、すでに確認されていた事実¹⁰⁾を再確認するものである。

以上のことから、ヒメヒミズの上、下顎4本の乳臼歯のうち、第1、第3、第4乳臼歯はそれぞれの代生歯と交換するが、第2乳臼歯はその代生歯と交換せずに永久歯化することが結論される。このことは、この種において、上・下顎第1乳臼歯がそれらの代生歯と交換し、上・下顎第2乳臼歯が交換しないらしいと予測されていたこと^{11,12)}を実証するものでもある。

ヒミズの上顎骨には、Fig. 2 に示すように、第1乳臼歯と第3乳臼歯(dp³)に対応する導帯孔にそれらの代生歯が存在することが肉眼観察で確認できる。すべての大臼歯が萌出しているヒミズの幼若齢個体を調べた結果でも、上顎の4本の乳臼歯のうち、第1、第3、第4(dp⁴)の各乳臼歯に対応する導帯孔が認められるが、第2乳臼歯に対応する導帯孔は認められていない。また、ソフトX線写真によって調べた結果、上顎第1乳臼歯を持つヒミズの6個体すべてについて、上顎骨に第1乳臼歯の代生歯を確認することができたが、

Fig. 1 Set of the left maxillary teeth of Lesser Japanese shrew-mole, *Dymecodon pilirostris* (location of specimen: Aichi-Gakuin University, School of Dentistry; AGUD 1). The first deciduous premo lar and deciduous canine are being replaced by their respective successional teeth.

第2乳臼歯の代生歯の存在はどの個体においても認められなかった。

これらのことから、ヒメヒミズと同様に、ヒミズの上顎の第1、第3、第4の各乳臼歯はそれらの代生歯と交換するが、第2乳臼歯がその代生歯と交換しないことは明らかである。

ヒミズの下顎の乳臼歯数は3本である。このうち、乳臼歯列の最近心部に位置する第2乳臼歯(dp₂)に対応する部位には導帯孔は認められない。第3(dp₃)、第4(dp₄)乳臼歯に対応する部位にはそれぞれの導帯孔が認められ、萌出間近かな代生歯がその孔を通して肉眼観察で確認できる(Fig. 3)。上顎に第1乳臼歯を持つヒミズ6個体の下顎骨をソフトX線写真で調べても、すべての個体について、下顎第2乳臼歯の代生歯の存在は確認することができなかった。したがって、この種の下顎第2乳臼歯は、すでに報告されているように^{12,13,14)}、ヒメヒミズの下顎第2乳臼歯と同じく交換しないと結論できる。

以上のことから、ヒメヒミズの上・下顎第1乳臼歯、ヒミズの上顎第1乳臼歯が代生歯と交換することは明らかである。それらの種の上・下顎第2乳臼歯は永久歯化して代生歯と交換しない。

考 察

ヒメヒミズとヒミズの小白歯および犬歯、切歯の相同関係の認めかたは、かなり混乱している。これらの種では、他の哺乳類に例を見ない、第1小白歯が交換して第2小白歯が交換しないとい

う、特異的な歯の交換様式を示すからである。

モグラ科の歯の交換様式を研究した Ziegler⁹⁾によれば、Leche¹⁵⁾はヒメヒミズの大臼歯の近心に位置する上顎の7本、下顎の5本の歯はすべて乳歯が先行する(したがって、交換する)と考え、Thomas¹⁶⁾は、ヒメヒミズとヒミズでは、上、下顎の第1大臼歯から近心方向に数えて3本目の歯は交換しないと報告しているという。一般の哺乳類では第1小白歯が交換しないという事実から、Ziegler⁹⁾は、Thomas¹⁶⁾の示した歯を第1小白歯と考えた。そうすると、この“第1小白歯”と大臼歯の間には、小白歯は2本しか存在しないことになるので、第2小白歯、または第3小白歯が、消失して存在しないと見なされ、Ziegler⁹⁾は第2小白歯が消失したのであろうと考えている(第4小白歯が退化、消失することはまれである)。この考えにしたがうなら、ヒメヒミズならびにヒミズの上顎と下顎の交換しない“第1小白歯”の近心部には、それぞれ4本と3本の歯がならび、そのうちの最遠心部に位置する歯は犬歯であるから、切歯数はそれぞれ、3本と2本になる。

この Ziegler の歯の相同関係の設定は、明らかに不合理である。ヒメヒミズ、ヒミズともに、前顎骨には2本の歯を持つから、上顎の切歯数は2本と考えるべきである。Ziegler の考えを認めるならば、発生学的な上顎骨の最近心部に位置する歯を第3切歯と考えなければならなくなり、これは切歯と犬歯の定義に反する。発生学的な上顎骨の最近心部に位置する歯を犬歯と考えるならば、

Fig. 2 Set of the right maxillary teeth of Greater Japanese shrew-mole *Urotrichus talpoides* (AGUD 2). In the regions which correspond to the first, third and fourth deciduous premolars their respective foramen gubernaculares (shown with the arrows) can be seen. Therefore these teeth will be replaced by their successional teeth. On the other hand, as no foramen gubernaculares can be found in the region corresponding to the second deciduous premolar, it can be considered that this tooth will not be replaced.

犬歯と大臼歯の間に位置する小白歯数は4本であり、真獣類の基本歯式と一致する。

上顎犬歯の近心舌側面と咬合する歯を下顎犬歯と認めるならば、下顎の切歯数は1本となり、ここでも Ziegler の歯の相同関係の解釈は否定される。Thomas の示した交換しない歯は、第2乳臼歯の永久歯化したものと考えべきなのである。

中生代の真汎獣類 (Eupantotheria) から真獣類および有袋類にいたる進化系列の後犬歯 (犬歯よりも遠心部に位置する歯) の相同関係の設定にあたって、McKenna¹⁾ は第1後犬歯を代生歯と交換しない第1乳臼歯と見なした。それは、ほとんどの哺乳類のグループで第1小白歯の交換が知られ

ていなかったからである。McKenna のこの考えは、ひろく古生物学者に受け入れられている¹⁷⁾。

Ziegler の誤認は、明らかに、一般の哺乳類では第1小白歯が交換しないという先入観に起因している。ヒメヒミズとヒミズの第1小白歯が交換する事実は、McKenna の仮説をすべての真獣類、有袋類にあてはめることの危険性を示唆するものとも考えられる。

今後は、多くの哺乳類における第1小白歯の交換の実態を把握する必要がある。Ziegler で代表されるような誤認、あるいは、観察が不十分なために、第1小白歯は交換しないと見なされているグループが存在するかも知れないからである。そ

Fig. 3 Set of the left mandibular teeth of Greater Japanese shrew-mole, *Urotrichus talpoides* (AGUD 2). Since in the regions which correspond to the third and fourth deciduous premolars their respective foramen gubernaculares (shown with the arrows) can be noticed, these teeth will be replaced by their successional teeth. On the other hand, as no foramen gubernaculares can be found in the region corresponding to the second deciduous premolar, it can be said that this tooth will not be replaced.

うすることによって始めて、ヒメヒミズやヒミズ、バクにおける第1小白歯の交換が哺乳類のなかでは例外的現象なのか、あるいは、進化的に重要な意味を持つかどうかの解析が可能となろう。

結 論

日本産のヒメヒミズの上・下顎第1乳臼歯、ヒ

ミズの上顎第1乳臼歯は代生歯と交換する。第1小白歯が交換する事例は、これらのほかでは、バクで知られているにすぎない。哺乳類では、一般に、第1小白歯は交換しないと見なされているが、ヒメヒミズとヒミズの例はこの仮説に対する反証材料となり得る。

抄録：日本にのみ生息する食虫類モグラ科のヒメヒミズ (*Dymecodon pilirostris*) とヒミズ (*Urotrichus talpoides*) の2種について、第1小白歯の交換に関する新しい事実が観察されたので比較検討した。

ヒメヒミズの上・下顎第1、第3、第4乳臼歯は、それぞれの代生歯と交換するが、上・下顎第2乳臼歯は交換せず、乳歯が永久歯化したものであることが、第1乳臼歯交換中の個体の存在、導帯孔(代生歯がこの孔に誘導される)の存否、ソフトX線写真などから明らかとなった。

ヒミズの上顎小白歯の交換様式は、ヒメヒミズとまったく同じである。この種の下顎小白歯は3本であり、第1小白歯が退化消失している。下顎乳臼歯のうち、最前方に位置する第2乳臼歯は交換せず、乳歯が永久歯化したものであること、第3、第4乳臼歯はそれらの代生歯と交換することなどが、導帯孔の存否やソフトX線写真から確認できた。

文 献

- 1) McKenna, M. C.: Toward a phylogenetic classification of mammalia. in *Phylogeny of the Primates: A Multidisciplinary Approach* (Luckett, W. P. and Szalay, F. S., eds.), pp. 21-46, Plenum, New York, 1975.
- 2) Simpson, G. G.: Notes on pleistocene and recent Tapirs. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* **86**: 33-82, 1945.
- 3) Radinsky, L.: Origin and early evolution of North American Tapiroidea. *Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ. Bull.* **17**: 1-106, 1963.
- 4) Owen, R.: *Odontography*. H. Bailliere, London, pp. 604-606, 1840-1845.
- 5) Lydekker, R.: Notes on the dentition of *Rhinoceros*. *J. Asiatic Soc. Bengal (Part II)*: 135-141, 1880.
- 6) Parker, W. N.: On some points in the anatomy of the Indian Tapir (*Tapirus indicus*). *Proc. Zool. Soc. Lond.* **1882**: 768-777, 1882.
- 7) Ziegler, A. C.: A theory of the evolution of therian dental formulas and replacement patterns. *Quart. Rev. Bio.* **46**: 226-249, 1971.
- 8) Ärnback-Christie-Linde, A.: On the first premolar in *Talpa europaea*. *Acta Zool. (Stockholm)* **25**: 251-262, 1944.
- 9) Ziegler, A. C.: Dental homologies and possible relationships of recent Talpidae. *J. Mamm.* **52**: 50-68, 1971.
- 10) 花村 肇, 植松 康: 食虫類2種の幼若齢個体の歯. *成長* **20**: 15-29, 1981.
- 11) 花村 肇: ヒメヒミズの歯の交換について. *哺乳動物学雑誌* **4**: 150-153, 1969.
- 12) Imaizumi, Y. and Kubota, K.: Numerical identification of teeth in Japanese shrew-moles, *Urotrichus talpoides* and *Dymecodon pilirostris*. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.* **25**: 91-99, 1978.
- 13) Usuki, H.: Studies of the shrew mole (*Urotrichus talpoides*) III. Some problems about dentition with special reference to tooth replacement. *J. Mamm. Soc. Japan* **3**: 158-162, 1967.
- 14) 今泉吉晴: 換歯によるヒミズの若齢個体の齢推定. *長岡市立科学博物館報* **13**: 4-5, 1968.
- 15) Leche, W.: Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. *Anat. Anz.* **13**: 513-529, 1897.
- 16) Thomas, O.: List of mammals from the Tsu-shima Islands. *Proc. Zool. Soc. Lond.* **1908**: 47-54, 1908.
- 17) Bown, T. M. and Kraus, M. J.: Origin of the tribosphenic molar and Metatherian and Eutherian dental formulae. in *Mesozoic Mammals: The First Two-Thirds of Mammalian History* (Lillegraven, J. A., Kielan-Jaworowska, Z. and Clemens, W. A., eds.), pp. 172-181, Univ. California Press, Berkeley, 1979.