

【原著】

アカエリヒレアシシギの舌表面の走査型電子顕微鏡による観察

江村 正一

岐阜大学医学部看護学科

(受付：平成 22 年 10 月 20 日)

(受理：平成 22 年 11 月 1 日)

要 旨

アカエリヒレアシシギ (*Phalaropus lobatus*) の舌表面を走査型電子顕微鏡 (SEM) にて観察した。肉眼所見では全体として舌は細長い爪楊枝状を呈し、その先端を拡大して観察すると非常に多くの針状構造物が観察された。舌尖の表面は平滑で上皮細胞の剥離が見られた。舌体と舌根の境界部には 4 個の大型の円錐乳頭が観察され、その内両外側にある 2 個の大型の円錐乳頭には小型の二次乳頭が存在した。舌体の両外側面は平滑であったが、中央部は低倍では毛玉状で、拡大すると枯葉状を呈した。舌根の表面には突起などは見られず平滑であった。声門の下方には多数の長短の円錐乳頭が観察され、それらの表面も声門周囲の表面と同様平滑であった。全体的舌の形態はコゲラに、舌尖の先端はヒヨドリに類似した。

キーワード：アカエリヒレアシシギ、舌表面、SEM

緒 言

鳥類の舌の構造についての報告は少なく、そのほとんどが最近の著者らによるものである。鳥類においても哺乳類の舌の場合と同様、主食とする食物の違いと咀嚼方法により舌の構造は異なる。すなわち、草の葉、種子、昆虫、水草、魚および鳥などの肉、水辺ないしは水中の動物など食物によって舌の構造は異なる。そこで、今回水生昆虫や大型の動物プランクトンなどを集めてつまみとるアカエリヒレアシシギの舌を走査型電子顕微鏡 (SEM) にて観察し、主食の異なる他の鳥の舌と比較検討したので報告する。

材料と方法

チドリ目 Charadriiformes ヒレアシシギ科 Phalaropodidae アカエリヒレアシシギ *Phalaropus lobatus* 若鳥、成鳥各 1 羽の舌を観察に用いた。舌は 10%ホルマリンにより固定、肉眼による観察後、組織を採取した。舌表面観察のための SEM 用試料は、水洗後 1% OsO₄ に 1 時間浸漬

し、アセトンで脱水、酢酸イソアミルを経て、臨界点乾燥装置で乾燥された。乾燥試料は白金パラジウムで蒸着し、加速電圧 15kV にて SEM (Hitachi S-3500N) で観察した。

結 果

肉眼所見では全体として舌は細長い爪楊枝状を呈し、その先端を拡大して観察すると非常に多くの針状構造物が観察された (Fig.1a)。舌尖の表面は平滑で、所々上皮細胞の剥離が見られた (Fig.1b)。舌体と舌根の境界部には 4 個の大型の円錐乳頭が観察され、その内両外側にある 2 個の大型の円錐乳頭には小型の二次乳頭が存在した (Fig.2a)。舌体の両外側面は平滑であったが、中央部は低倍では毛玉状で、拡大すると枯葉状を呈した (Fig.2a,b)。また、舌根の表面には突起などは見られず平滑であった (Fig.2a)。声門の下方には多数の長短の円錐乳頭が観察され、それらの表面も声門周囲の表面と同様平滑であった (Fig.3)。

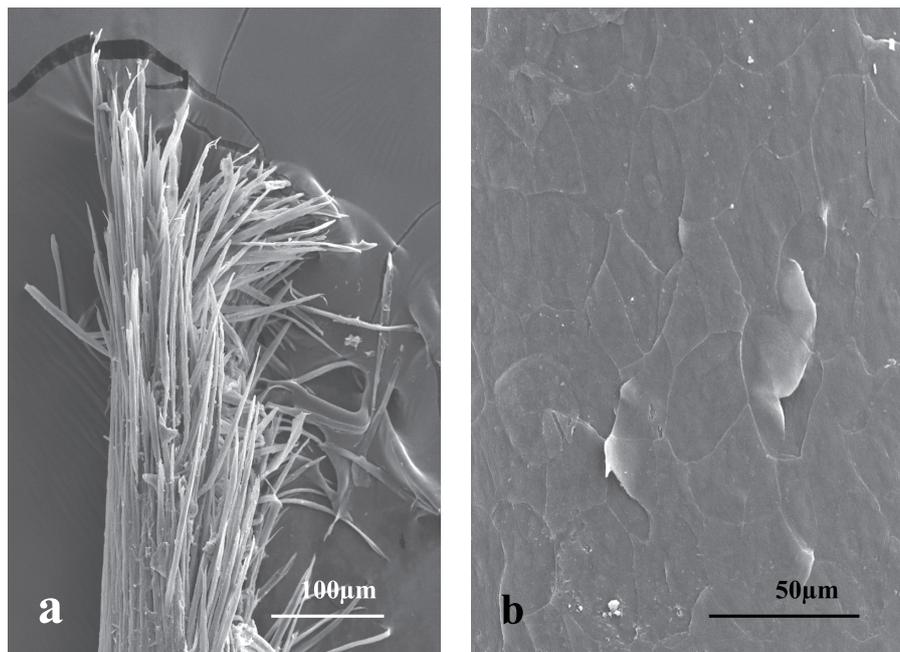


Fig. 1 (a) The tip of the tongue of the red-necked phalarope. Note many processes of the tip of the tongue. (b) The dorsal surface of the lingual apex. Note exfoliation of the epithelial cells.

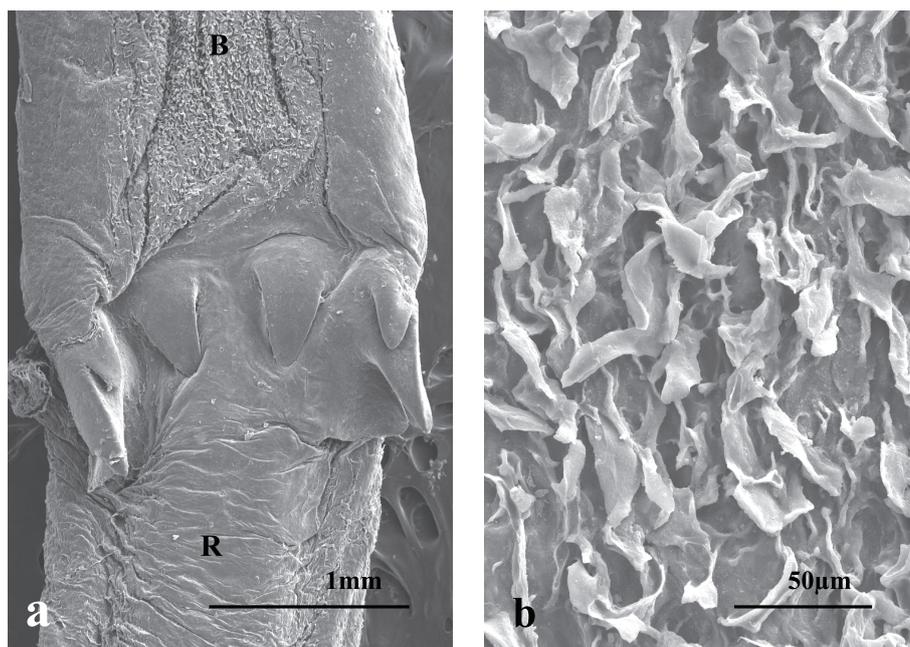


Fig. 2 (a) Large conical papillae were observed on the border region between the lingual body and root. (b) High magnification of the dorsal surface of the lingual body.

考 察

鳥類における舌表面の観察例は少なく、肉眼所見ではニワトリ¹⁾ やキジ²⁾ の舌の先端は尖っており、大型の円錐乳頭により舌体と舌根は分けられている。オオヒシクイ³⁾、ハクチョウ⁴⁾ およびカルガモ⁵⁾ では先端は円状ないしはヘラ

状を呈し、大型の円錐乳頭により舌体と舌根は分けられ、大型の円錐乳頭の前方に隆起が存在する。オジロワシ⁶⁾、トビ⁷⁾ およびオオタカ⁸⁾ ではほぼ先端は円く、正中溝が認められ、大型の円錐乳頭により舌体と舌根は分けられているが、隆起は存在しない。しかし、同じ猛禽類で

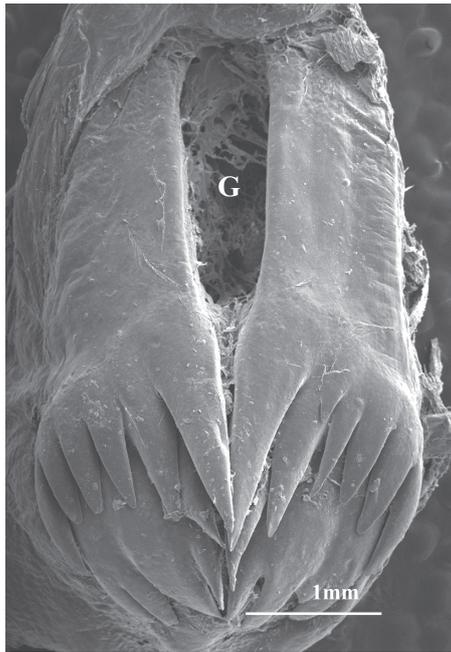


Fig. 3 The periphery of the glottis (G). Note conical papillae of various sizes in the posterior region of the glottis.

もハヤブサとチョウゲンボウ⁹⁾の舌の先端は2つに分離し、舌尖と舌体との境界が明瞭で、舌体には多くの粒状構造物が見られた。カウウ¹⁰⁾では舌の先端は鋭く尖り、大型の円錐乳頭は観察されないが、舌体の中央に逆三角状の隆起が見られる。ツミとミサゴ¹¹⁾の舌は、ハヤブサやチョウゲンボウ⁹⁾と同様、先端は2分され、舌尖、舌体および舌根の3部位からなり、舌体の後端は大型の円錐乳頭に移行する。また、舌尖から舌体にかけて幅の違いはあるものの正中溝が見られたが、舌隆起は観察されなかった。スズメ¹²⁾では先端は2つに分離し、舌尖から舌体にかけて左右両側は隆起し正中溝が存在する。ツグミとシロハラ¹³⁾の舌は、舌の先端はスズメ¹²⁾と同様2分され、大型の円錐乳頭により舌体と舌根は分けられたが、舌尖外側にスズメ¹²⁾では見られない針状構造物が存在する。また、スズメ¹²⁾における舌体正中溝とは異なり、舟状構造を呈する。花の蜜を食べるヒヨドリ¹⁴⁾やメジロ¹⁵⁾の舌尖は非常に多くの突起に分離し、それらの突起は互いに重なった状態として観察される。本研究において観察したアカエリヒレアシシギの舌の先端は、ヒヨドリ¹⁴⁾やメ

ジロ¹⁵⁾と同様非常に多くの突起に分離し、分離しないニワトリ¹⁾やキジ²⁾とは異なった。

草の葉、種子、昆虫を食べるニワトリ¹⁾やキジ²⁾の舌のSEMによる観察では、舌尖および舌体の表面は細かい板状構造を呈する上皮からなり、舌根の表面は比較的平らで所々に分泌腺の開口部が観察される。スズメ¹²⁾では、舌体の左右隆起部表面は成鳥ではほぼ平坦で、幼鳥では円錐乳頭の表面を除き上皮細胞の剥離が見られる。ツグミとシロハラ¹³⁾では、舌体の表面は突起がなく平坦で、舌体と舌根の境界には大小の円錐乳頭が見られ、中央部ほど乳頭は小型である。また、舌根および喉頭丘には多数の分泌腺の開口部が見られる。

水草を食べるオオヒシクイ³⁾、ハクチョウ⁴⁾およびカルガモ⁵⁾では、舌尖の表面は平らで円形ないしはへら状で、舌体と舌根との境界に大型の円錐乳頭が見られ、舌体の両外側には毛状構造物が存在する。

魚類、鳥類などの肉を食べるオジロワシ⁶⁾では、舌体の正中溝の表面は平滑で、その左右の舌表面は細かい糸状の突起を呈する。舌体後端の大型の円錐乳頭の前方および舌根の表面は平坦で、舌根の表面に多くの分泌腺の開口部が見られるが、円錐乳頭の前方ではこの開口部は観察されていない。また、舌根の両外側にも分泌腺の開口部が存在した。トビ⁷⁾では、舌体の上皮には管状の構造を呈するものがあり、円錐乳頭前後の表面構造は平坦で、舌根に多くの分泌腺の開口部が観察される。オオタカ⁸⁾では、舌体後端の大型の円錐乳頭の前方および舌根の表面は平坦であるが、舌根のみならず円錐乳頭の前方においても多くの分泌腺の開口部が観察される。ハヤブサとチョウゲンボウ⁹⁾では、舌尖の上皮はカーペット状構造を呈し、オオタカ⁸⁾と同様舌根のみならず円錐乳頭の前方においても多くの分泌腺の開口部が観察される。ツミ¹¹⁾では分泌腺の開口部は円錐乳頭前方および舌根に、ミサゴ¹¹⁾では舌根にのみ見られる。

昆虫、魚、カエルなど水辺ないしは水中の動物を食べるコサギ、ゴイサギおよびササゴイ¹⁶⁾、アマサギとアオサギ¹⁷⁾の舌尖および舌体の表

面は上皮の突起はなく平滑であり、舌体の後端部両側にマント状の 1 対の大型円錐乳頭が見られ、分泌腺の開口部は舌根に存在する。魚やイカなどを食べるオオミズナギドリ¹⁸⁾の舌はコサギ、ゴイサギおよびササゴイ¹⁶⁾、アマサギとアオサギ¹⁷⁾の場合と同様、舌尖および舌体の表面には上皮の突起はなく平滑である。

昆虫やクモなどを食べるキツツキ科のコゲラ¹⁹⁾の舌は爪楊枝状で細長く、舌体と舌根を分ける大型の円錐乳頭は見られない。本研究において観察したアカエリヒレアシシギの舌も全体として爪楊枝状で細く、コゲラ¹⁹⁾に極めて類似する。

鳥類におけるこうした円錐乳頭の存在は、口腔内に入った食物が確実に食道に流れ込み、口腔外に押し出されないための装置と考えられる。哺乳類においても、これまでに観察されたすべての動物において、舌表面に数多く分布する糸状乳頭の先端は咽頭に向いており、咀嚼中に食物が外に出されないように機能している。鳥類では哺乳類に比し歯はなく舌の運動能力は低く口腔内で咀嚼が行われなため、舌表面に哺乳類のような糸状乳頭は不必要であり、そのかわり確実に飲み込めるように円錐乳頭が発達したものと考えられる。先に述べたように、同じ鳥類でも食べ物により舌表面の構造は大きく異なる。すなわち、草の葉や種子を主食とする鳥、水草あるいは肉などそのどれを主食とするかにより舌表面の構造は異なる。さらに、草の葉や種子を主食とする鳥でもニワトリ¹⁾やキジ²⁾の舌の先端は分離しないが、スズメ¹²⁾やツグミとシロハラ¹³⁾では分離し、ヒヨドリ¹⁴⁾やメジロ¹⁵⁾では非常に多くの分離が観察される。水草を主食とするオオヒシクイ³⁾、ハクチョウ⁴⁾およびカルガモ⁵⁾には舌体外側面の毛状および鱗状の突起および隆起部が存在し、肉類を主食とするオジロワシ⁶⁾、トビ⁷⁾、オオタカ⁸⁾、ハヤブサとチョウゲンボウ⁹⁾およびツミとミサゴ¹¹⁾には舌尖から舌体にかけての幅の広い正中溝が観察される。コサギ、ゴイサギおよびササゴイ¹⁶⁾、アマサギとアオサギ¹⁷⁾の舌尖および舌体の表面は上皮の突起はなく平滑であり、舌

体の後端部両側にマント状の 1 対の大型円錐乳頭が存在する。これらのことから、アカエリヒレアシシギの全体的舌の形態はコゲラ¹⁹⁾に、舌尖の先端はヒヨドリ¹⁴⁾やメジロ¹⁵⁾に類似した。

今後さらに食性を異にする多くの鳥類の舌を観察し、形態的変異が何を意味するのか解明したい。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、動物の試料を提供していただきました岐阜大学野生動物管理学研究センター野生動物救護室の岡野 司氏および SEM 使用に対し技術指導をいただきました当大学医学部技術室奥村年彦氏に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) Iwasaki S and Kobayashi K: Scanning and transmission electron microscopical studies on the lingual dorsal epithelium of chickens. *Acta Anat Nippon* **61**: 83-96 1986
- 2) 江村正一：キジの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. *医学と生物学* **152**: 129-133 2008
- 3) Iwasaki S, Asami T, et al.: Ultrastructural study of the keratinisation of the dorsal epithelium of the tongue Middendorff's bean goose, *Anser fabalis middendorffii* (Anseres, Anseridae). *Anat Rec* **247**: 147-163 1997
- 4) 江村正一：ハクチョウの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. *医学と生物学* **152**: 379-385 2008
- 5) 江村正一：カルガモの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. *医学と生物学* **153**: 63-69 2009
- 6) Jackowiak H and Godynicki S: Light and scanning electron microscopic study of the tongue in the white tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*, *Accipitridae*, *Aves*). *Ann Anat* **187**: 197-205 2005
- 7) 江村正一：トビの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. *医学と生物*

- 学 **152**: 43-47 2008
- 8) 江村正一、奥村年彦、他：オオタカの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. 解剖学雑誌 **83**: 77-80 2008
- 9) Emura S, Okumura T, et al.: Scanning electron microscopic study of the tongue in the peregrine falcon and common kestrel. *Okajimas Folia Anat Jpn* **85**: 11-15 2008
- 10) Jackowiak H, Andrzejewski W, et al.: Light and scanning electron microscopic study of the tongue in the cormorant *Phalacrocorax carbo* (Phalacrocoracidae, Aves). *Zoological Science* **23**: 161-167 2006
- 11) 江村正一：ツミおよびミサゴの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **152**: 523-528 2008
- 12) 江村正一、奥村年彦、他：スズメの舌乳頭とその結合織芯の走査型電子顕微鏡による観察. 形態・機能 **7**: 7-12 2008
- 13) 江村正一：ツグミとシロハラの舌表面の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **153**: 101-106 2009
- 14) 江村正一：ヒヨドリの舌の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **153**: 243-248 2009
- 15) Emura S, Okumura T, et al.: Comparative study of the dorsal surface of the tongue in three avian species by electron microscopy. *Okajimas Folia Anat Jpn* **86**: 111-115 2010
- 16) 江村正一：3 種類のサギ舌表面の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **153**: 423-430 2009
- 17) 江村正一：アマサギとアオサギの舌の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **154**: 20-27 2010
- 18) 江村正一：オオミズナギドリ舌の走査型電子顕微鏡による観察. 医学と生物学 **154**: 441-446 2010
- 19) Emura S, Okumura T, et al.: Scanning electron microscopic study of the tongue in the Japanese pygmy woodpecker (*Dendrocopos kizuki*). *Okajimas Folia Anat Jpn* **86**: 31-35 2009

連絡先：江村正一
岐阜大学医学部看護学科
岐阜市柳戸 1-1 (〒 501-1193)
Tel(058)293-3226 Fax(058)293-3219
E-mail semura@gifu-u.ac.jp

SEM Studies on the Lingual Dorsal Surface of the Red-necked Phalarope

Shoichi EMURA

Nursing Course, School of Medicine, Gifu University

Summary

The tongue of the red-necked phalarope was examined by scanning electron microscopy (SEM). The tongue of the red-necked phalarope, which feeds on large plankton was toothpick shaped. Many processes were observed in the tip of the tongue. The lingual apex had a smooth surface, but the surface of the central region of the lingual body was rough. Large conical papillae were observed in the border region between the lingual body and root. The lingual shape of the red-necked phalarope resembles that of the Japanese pygmy woodpecker and the tip of the tongue resembles that of the brown-eared bulbul and Japanese white-eye.

(Med Biol **155**: 1-6 2011)

Key words: red-necked phalarope, lingual dorsal surface, SEM

Correspondence address: Shoichi EMURA
Nursing Course, School of Medicine, Gifu University
1-1 Yanagido, Gifu 501-1193, Japan
E-mail: semura@gifu-u.ac.jp