

鹿児島県産スミスネズミ *Eothenomys smithii* の分布と形態変異について

船越公威¹・永田武志²

¹ 〒 891-0197 鹿児島市坂之上 8 丁目 34-1 鹿児島国際大学国際文化学部生物学研究室

² 〒 895-0213 出水市西出水町 1700 鹿児島県立出水高等学校

Abstract

We examined the distribution and morphological variation of the *Eothenomys smithii* population in Kagoshima Prefecture. Females had longer average total length, head-body length, tail length, hind foot length, and ear length than males. In the skull measurements, the CBL, LUD, LUM, ZW, MDL, and LLM were longer in females than in males. Lengths of tails and hind feet were long at lower latitudes in the Kyushu district. Skull sizes and molar row lengths from Inadake and Hoyoshidake were larger than those from Shibisan and Takakumayama in both sexes. These results were supported by principal component analysis of 14 skull characters. Each group of the four captured areas at an altitude of more than 850 m may be an isolated population.

はじめに

スミスネズミ *Eothenomys smithii* は、本州（福島県以南を北限とする）、四国および九州に分布している日本固有種で、南方個体群の方がより大型を示す（金子，2008; Kaneko and Iwasa, 2015）。本種の特徴は、背面の体毛が赤褐色で、尾や耳が比較的短く、眼も小さくて半地中性の生活である（Fig. 1: Kaneko and Iwasa, 2015）。主な生息場所は、オオシラビソ・ササ群落、ササが密生するカラマツ高木層、針・広混交林、広葉樹林、照葉樹林、雑木林、スギ・ヒノキ・カラマツ植林地や山麓に近接した水田や畑地である（宮尾，1967a; 吉田，1970; 金子，1992）。スミスネズミの垂直分布は、60 m（島根県隠岐）から 2400 m（長野県八ヶ岳）まで及ぶ（宮尾，

1967a）。九州山地では、スミスネズミの捕獲率が高地ほど高く、高所を好むようである（吉田，1976）。

繁殖期は地理的变化がみられ、本州中部以北の亜高山帯では春季から秋季で例えば長野県では5月から10月、一方、広島以西の低地や四国では秋季から春季で例えば広島県は9月から4月（湯川，1971, 1976）、福岡県は11月から3月である（吉田，1973）。しかし、九州中・南部では不明である。

鹿児島県におけるスミスネズミのこれまでの報告として、酒匂（1995）の伊佐市における雄1頭の捕獲記録があるに過ぎない。そこで薩摩半島と大隅半島において捕獲調査を行い複数地点からスミスネズミを得た。それらの個体の外部形態と頭骨の計測を行い、統計的な解析によって地域間の形態的な比較を行った。

調査地と方法

調査地は、大口、紫尾山、栗野岳、皆与志、城山、宇宿、末吉、志布志、高隈山、甫与志岳および稲尾岳の11地域である（Fig. 2, Table 1）。捕獲方法は、地上に生け捕り用のシャーマントラップまたは捕殺用のパンチュートラップを併用し、誘引用の餌としてピーナッツまたはさつま揚げを使用した。調査期間は1994年4月4日～12月26日、2001年1月20～27日および5月25～28日である。

捕獲したスミスネズミは、直尺（直尺シルバー 300 mm 1級、シンワ）またはノギス（KSM-15、

Funakoshi, K. and T. Nagata. 2024. Distribution and morphological variation of the Smith's red-backed vole (*Eothenomys smithii*) in Kagoshima Prefecture. *Nature of Kagoshima* 51: 193-198.

✉ KF: Biological Laboratory, Faculty of International University of Kagoshima, 8-34-1 Sakanoue, Kagoshima 891-0197, Japan (e-mail: funakoshi@int.iuk.ac.jp).

Received: 20 December 2024; published online: 23 December 2024; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_051/051-041.pdf

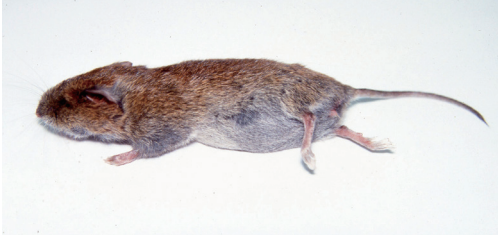


Fig. 1. Adult female *Eothenomys smithii* on Mt. Inaodake in Kagoshima Prefecture.

Kannon, 最小目盛 0.05 mm) で外部形態 (全長, 頭胴長, 尾長, 後足長 (爪含まず), 耳長および体重) を測定し, ポケッタブルスケール (ハンディミニ 1476, TANITA) または電子重量計 (LIBROR EB-330S, 島津製作所製, 最小目盛 0.1 g) で体重を測定した. 成獣の判別は, 精巣肥大や膈開口の有無に加えて, 雌雄の体重 20 g 以上 (湯川, 1971, 1976) を成獣として扱った. また, 稲尾岳産 3 体について, 中島絵里氏から供与していただいた.

頭骨の計測にあたっては, デジタルノギス (CD-10CX, ミットヨ, 川崎, 最小目盛 0.01 mm)

Table 1. Summary of the number of field mice caught and traps on 11 areas in Kagoshima Prefecture.

Locality	Altitude (m)	No. of captures			No. of traps
		As	Aa	Es	
Okuchi	500	1	1	0	11
Shibisan	890–1,050	16	15	3	379
Shibisan	650–710	2	1	0	174
Kurinodake	660–680	4	11	0	125
Minayoshi	95–110	2	0	0	17
Shiroyama	60–90	3	0	0	24
Usuki	30–80	18	0	0	152
Sueyoshi	220–240	6	0	0	60
Shibushi	100–120	1	0	0	37
Takakumayama	1,010–1,050	6	6	2	111
Takakumayama	680–800	2	3	0	94
Takakumayama	200–460	8	3	0	163
Takakumayama	180–190	1	2	0	19
Hoyoshidake	900–960	0	1	4	96
Hoyoshidake	780–850	0	1	0	23
Hoyoshidake	550–710	0	1	0	88
Inaodake	850	0	2	9	85

As, *Apodemus speciosus*; Aa, *Apodemus argenteus*; Es, *Eothenomys smithii*.

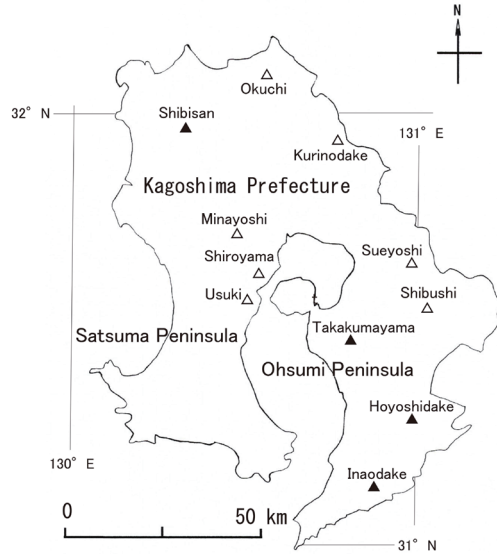


Fig. 2. Locations of the study areas in Kagoshima Prefecture. ▲, the points where *Eothenomys smithii* was captured; △, the points where *Eothenomys smithii* wasn't captured.

を使用し, 頭骨全長 (GLS), 頭骨基底長 (CBL), 門歯孔長 (LIF), 上歯隙部長 (LUD), 上顎白歯列長 (LUM), 鼻骨長 (NL), 眼窩間最小幅 (IOW), 頬骨弓幅 (ZW), 脳函高 (HBC), 頭頂骨幅 (BPB), 聴胞長 (LAB), 下顎骨長 (MDL), 下白歯列長 (LLM) および下顎高 (HM) の 14 項目を計測した (Fig. 3). それらのデータを基に相関行列による主成分分析を行った (統計ソフト SPSS: Version 26). 標本は鹿児島国際大学生物学研究室に保管されている.

結果

スミスネズミが捕獲された場所は, 標高 850 m 以上の紫尾山 (ブナ群落を含む夏緑樹林), 高隈山 (ブナ群落を含む夏緑樹林), 甫与志岳 (夏緑樹林を優先する照葉樹林) および稲尾岳 (夏緑樹林を優先する照葉樹林) の 4 地域 (Fig. 2) に限られ, 共通して柔らかい腐植土層に林床下草等が密生していた. 各地点の捕獲個体数はそれぞれ 3 頭, 2 頭, 4 頭および 9 頭であった (Table 1). そのうち, 成獣のみの計測値を採用した. 外部形態の測定結果 (雄 7 体, 雌 6 体) を Table 2 に示した. 雌雄の平均値を比較すると, 全長, 頭胴長, 尾長,

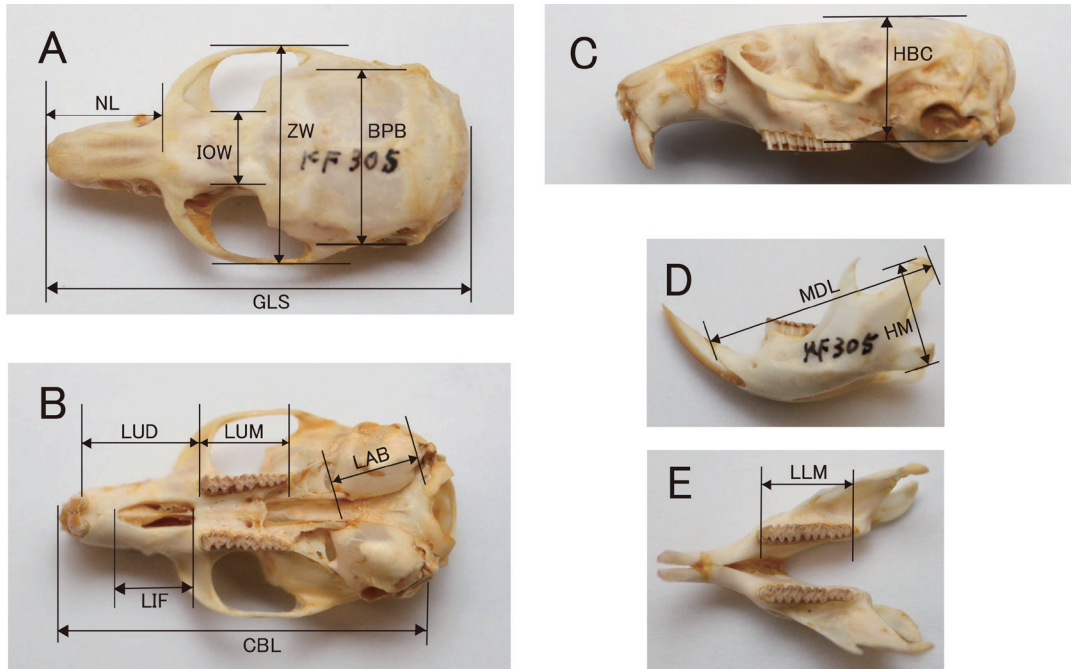


Fig 3. Skull measurements of *Eothenomys smithii* used in this study. Abbreviated forms of characters are as in Table 3.

後足長および耳長において雌が大きく、体重も重かった。しかし、サンプル数が少なく、これらの計測値から有意差が得られなかった (Mann-Whitney U-test, $P > 0.05$)。頭胴長に対する尾長の比率は、雄で平均 54%、雌で 52% であった。

頭骨 (雄 7 体、雌 10 体) の計測値を Table 3 に示した。特に、頭骨基底長、上歯隙部長、上顎白歯列長、鼻骨長、頬骨弓幅、下顎骨長および下白歯列長の 7 項目で、雌雄差が認められ、雌の方が長かった (Table 3)。

各捕獲地点間の雌雄別における頭骨の形態的特徴を知るため、頭骨計測 14 項目を基に両性の

主成分分析を行い、主成分得点を Table 4 に示し、第 1 主成分と第 2 主成分の散布図を作成した (Figs. 4, 5)。固有ベクトルの絶対値について、第 1 主成分では両性ともに GLS, CBL, ZW, BPC および HBC が大きかったことから、頭骨の全体的な大きさを示していた (Table 4)。第 2 主成分について、雄では LUM, BPB および LLM が大きいことから歯列の拡大や頭蓋の拡大を示し、雌では LIF, LUM, MDL および LLM が比較的に大きいことから、雄同様の歯列の拡大や下顎の拡大を示していた (Table 4)。これらを反映して、各捕獲地点で固有の変異を示し、グループを形成していた。

Table 2. External measurements (mm) and body weight (g) of *Eothenomys smithii* collected in Kagoshima Prefecture.

External measurements and body weight	Male		Female		Total	
	n	Mean \pm SD	n	Mean \pm SD	n	Mean \pm SD
Total length	7	147.1 \pm 14.10	6	155.9 \pm 7.18	13	151.2 \pm 11.91
Head and body length	7	95.5 \pm 8.64	6	102.9 \pm 7.17	13	98.9 \pm 8.56
Tail length	7	51.6 \pm 7.30	6	53.0 \pm 5.37	13	52.2 \pm 6.26
Hind foot length	7	18.8 \pm 1.69	6	18.9 \pm 0.77	13	18.8 \pm 1.29
Ear length	7	11.5 \pm 1.14	6	12.0 \pm 0.26	13	11.7 \pm 0.85
Body weight	7	22.1 \pm 3.30	6	27.1 \pm 5.00	13	24.4 \pm 4.73
Tail to body ratio*	7	54.0 \pm 6.28	6	51.9 \pm 7.44	13	53.0 \pm 6.63

*Tail length to head and body length ratio (%).

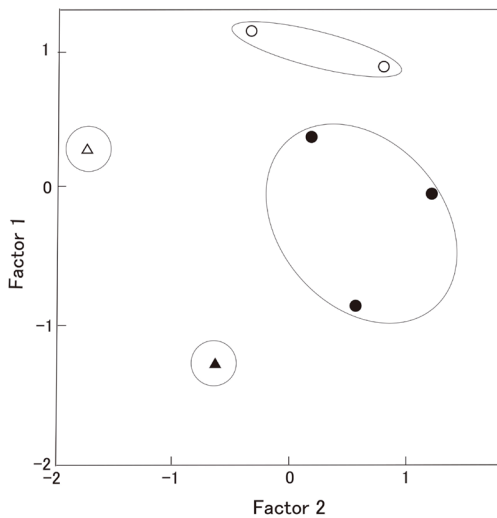


Fig. 4. Scatter plots for the first and second principal components extracted from the principal component analysis of 14 skull characters of the male *Eothenomys smithii* in Hooyoshidake (○), Inaodake (●), Shibisan (△) and Takakumayama (▲). The ellipse indicates the unity of each group.

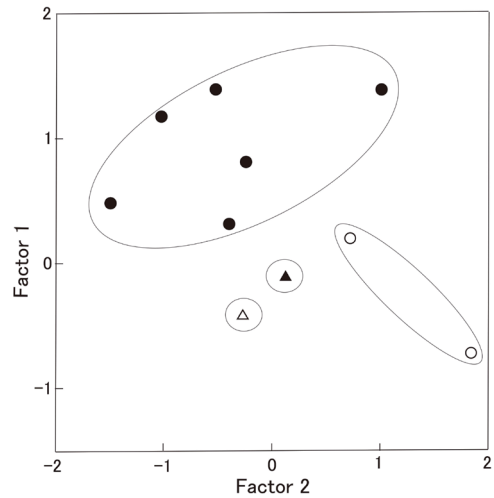


Fig. 5. Scatter plots for the first and second principal components extracted from the principal component analysis of 14 skull characters of the female *Eothenomys smithii* in Hooyoshidake (○), Inaodake (●), Shibisan (△) and Takakumayama (▲). The ellipse indicates the unity of each group.

両性において、甬与志岳や稲尾岳産で頭骨が大きく歯列長が長い傾向を示していたのに対して、紫尾山や高隈山産では雌雄いずれかの頭骨が小さく、歯列長が短い傾向を示していた。その結果、各捕獲地点間で重なりがなく区分された(Figs. 4, 5)。

考察

スミスネズミのサイズに関する地理的変異について、南方のものほど大型化する傾向がみられる(金子, 1992; Kaneko and Iwasa, 2015)。しかし、全長や頭胴長について九州産と本州産で明瞭な差はなく、地理的なクラインは認められない(本デー

Table 3. Cranial measurements (mm) of *Eothenomys smithii* collected in Kagoshima Prefecture.

External measurements	Male		Female		Total	
	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD
GLS	7	24.3 ± 1.41	10	25.6 ± 0.77	17	25.0 ± 1.23
CBL*	7	22.4 ± 1.06	10	23.8 ± 0.53	17	23.3 ± 1.05
LIF	7	4.7 ± 0.41	10	4.7 ± 0.28	17	4.7 ± 0.33
LUD*	7	6.7 ± 0.34	10	7.2 ± 0.22	17	7.0 ± 0.37
LUM*	7	5.5 ± 0.17	10	5.7 ± 0.29	17	5.6 ± 0.27
NL*	7	7.0 ± 0.87	10	8.0 ± 0.54	17	7.6 ± 0.84
IOW	7	4.1 ± 0.13	10	4.2 ± 0.16	17	4.2 ± 0.15
ZW*	7	13.1 ± 0.75	10	13.9 ± 0.51	17	13.5 ± 0.73
HBC	7	7.7 ± 0.73	10	8.0 ± 0.42	17	7.8 ± 0.57
BPB	7	11.1 ± 0.40	10	11.2 ± 0.33	17	11.2 ± 0.35
LAB	7	6.0 ± 0.48	10	6.3 ± 0.28	17	6.2 ± 0.39
MDL*	7	13.5 ± 0.63	10	14.2 ± 0.31	17	13.9 ± 0.57
LLM*	7	5.3 ± 0.29	10	5.7 ± 0.22	17	5.6 ± 0.31
HM	7	6.6 ± 0.54	10	6.9 ± 0.31	17	6.8 ± 0.44

GLS: greatest length of skull, CBL: condirobasal length, LIF: length of incisive foramina, LUD: length of upper diastema, LUM: length of upper molar, NL: nasal length, IOW: interorbital width, ZW: zygomatic width, HBC: height of brain case, BPB: breadth of Parietal bone, LAB: length of auditory bulla, MDL: mandible length, LLM: length of lower molar, HM: height of mandible.

*Sexual differences in cranial measurements are recognized (Mann-Whitney U-test, P<0.05).

々、吉田, 1985; 安田ほか, 2010)。一方、両性の尾長と後足長について、本州産では低緯度ほど大型化している(宮尾, 1964, 1967b)。体温調節の観点から、南方の個体群ほど尾長や後足長が長いことは適応的だと考えられている(宮尾, 1967b)。言い換えれば、より寒冷地に生息する個体は、温暖地に生息する個体よりも突出した肢や尾などが短くなるというアレンの法則に合致する。ただし、九州の宝満山(福岡県)や九重山(大分県)では、低緯度にありながら、両値(宝満山産: 尾長平均 42.5 mm, 後足長平均 17.7 mm; 九重山産: 尾長平均 44.6 mm, 後足長平均 18.0 mm)(吉田, 1985)が本州産と同じか小さく、両州間に地理的なクラインは成立しない。しかし、九州地域においては、熊本県菊池溪谷産で尾長平均 45.3 mm, 後足長平均 17.3 mm(安田ほか, 2010)、鹿児島県産(尾長平均 52.2 mm, 後足長平均 18.8 mm)で、特に、尾長において低緯度ほど大型化していて地理的クラインが成立している。九州産の尾長の長さを反映して、尾率は宝満山産(平均 39.7%: 吉田, 1985)、九重山産(平均

40.0%: 吉田, 1985)、菊池溪谷産(平均 44.6%: 安田ほか, 2010)および鹿児島県産(53.0%: 低緯度ほど高い値を示している。

スミスネズミの雌雄について、ごく一部の形質を除いて性差はないと考えられている(宮尾, 1967b; 吉田, 1985)。鹿児島県産の外部形態における計測値で、それらの平均値をみるとすべて雌で大きく、平均体重も雌が重かった。今後、サンプル数を増やせば、有意差が得られると予想される。頭骨計測の7項目における雌雄間で有意差が認められ、雌の方が大きかった。

鹿児島県内の雌雄別における頭骨計測14項目に基づく主成分分析の結果、各捕獲地点間の特徴が検出され、固有のグループに区分された。甫与志岳や稲尾岳産で頭骨が大きく歯列長が長い傾向を示し、他方、紫尾山や高隈山産では雌雄いずれかの頭骨が小さく、歯列長が短い傾向を示していた。特に、甫与志岳と稲尾岳間は約20 km 離れているにすぎないが、雌雄ともに個別のグループを形成していた。標高850 m以下では、スミスネズミが捕獲されていない(Table 1)。生息域の山塊は孤立しているため、スミスネズミの地域間交流(遺伝的交流)ができず、各地域固有の形質が維持されていると推測される。今後、鹿児島県の新たな地域でも調査を進め、生息地域間の形態的な差異や特徴を詳細に明らかにしていきたい。

繁殖時期に関して、1994年10月25日に甫与志岳で捕獲された雌2頭で各2胎と3胎、1994年11月21日に紫尾山で捕獲された雌に5胎が認められた。これらから秋季に繁殖に入ることが示されたが、今後、周年を通じた調査で鹿児島県における本種の繁殖サイクルを解明したい。

鹿児島県では、本種の生息域が限られ個体数も少ないので希少種(絶滅危惧II類)として扱われている(鹿児島県環境林務部自然保護課, 2016)。九州他県について、長崎県、大分県および宮崎県でも絶滅危惧II類(長崎県県民生活環境部自然保護課, 2001; 大分県自然環境学術調査会野生生物専門部会, 2001; 宮崎県レッドデータブック改訂・外来種リスト検討委員会, 2020)としている。福岡県では準絶滅危惧(福岡県環境部

Table 4. Factor loadings for the first two components based on 14 skull characters (GLS, CBL, LIF, LUD, LUM, NL, IOW, ZW, HBC, BPB, LAB, MDL, LLM, HM) in *Eothenomys smithii* from Kagoshima Prefecture.

Characters	Male		Female	
	PC1	PC2	PC1	PC2
GLS	0.909	-0.028	0.888	0.082
CBL	0.833	0.052	0.737	-0.220
LIF	0.844	-0.143	-0.019	0.855
LUD	0.948	0.055	0.324	0.293
LUM	-0.533	0.764	0.052	-0.799
NL	0.924	0.087	0.445	0.017
IOW	0.329	-0.028	0.39	0.317
ZW	0.843	-0.309	0.766	0.453
HBC	0.839	0.379	0.543	0.122
BPB	0.534	0.788	0.716	0.012
LAB	0.584	-0.262	0.624	-0.448
MDL	0.775	-0.425	0.217	0.619
LLM	0.005	0.854	0.602	-0.548
HM	0.86	0.448	0.77	-0.034
Eigen value	7.757	2.66	4.576	2.717
% of total variance	55.407	18.997	32.684	19.405

Abbreviated forms of characters are as in Table 3.

自然環境課, 2011), 熊本県では要注目種(熊本県希少野生動物植物検討委員会, 2019)および佐賀県では情報不足に区分されている(佐賀県環境生活局, 2003)。スミスネズミの生息に好適な環境として、溪流や沢沿いとその周辺域で、落葉層が厚く下草が豊富な場所とされている(金子, 1992; Kaneko and Iwasa, 2015)。この生息環境は、今回の捕獲地点の環境と類似している。こうした場所は鹿児島県内でも限られていて絶滅リスクは高いと予想され、保全のためにも本種の分布と個体群の把握が急がれる。

謝辞

本研究において、稲尾岳産スミスネズミ3体の頭骨標本を提供いただいた元財団法人自然環境研究センターの中島絵里氏に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 福岡県環境部自然環境課. 2011. 福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック 2011. 福岡県環境部自然環境課. 福岡, pp. 240.
- 鹿児島県環境林務部自然保護課. 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれがある野生動物植物 動物編. 一般財団法人鹿児島県環境技術協会, 鹿児島, pp. 401.
- 金子之史. 1992. 日本の哺乳類 17 スミスネズミ. 哺乳類科学, 32: 39–54.
- 金子之史. 2008. スミスネズミ. 日本の哺乳類【改訂2版】(阿部 永監修), p. 171. 東海大学出版会, 東京.
- Kaneko, Y. and M.A. Iwasa. 2015. *Eothenomys smithii* (Thomas, 1905). In Ohdachi, S.D., Y. Ishibashi, M.A. Iwasa, D.Fukui and T. Saitoh (eds.) *The Wild Mammals of Japan Second Edition*, pp. 160–161. Shoukadoh Book Sellers and the Mammal Society of Japan, Kyoto.
- 熊本県希少野生動物植物検討委員会. 2019. レッドデータブックくまもと 2019. 熊本県環境生活部自然保護課, 熊本, pp. 631.
- 宮尾獄雄. 1967a. 日本列島における小哺乳類の地理的変異に関する研究 1. スミスネズミの地理的変異 第1報 スミスネズミの分布. 動物学雑誌, 76: 196–202.
- 宮尾獄雄. 1967b. 日本列島における小哺乳類の地理的変異に関する研究 1. スミスネズミの地理的変異 第2報 後足長, 尾長, 仙尾椎骨数および繁殖活動の地理的変異. 成長, 6: 7–18.
- 宮尾獄雄・両角徹郎・両角源美・花村 肇・赤羽啓栄・酒井秋男. 1964. 本州八ヶ岳のネズミおよび食虫類 第3報 亜高山森林帯のスミスネズミ. 動物学雑誌, 73: 189–195.
- 宮崎県レッドデータブック改訂・外来種リスト検討委員会(編). 2020. 宮崎県の保護上重要な野生生物 三訂版. 宮崎県環境森林部自然環境課, 宮崎, pp. 380.
- 長崎県県民生活環境部自然保護課. 2001. ながさきの希少な野生動物植物. レッドデータブック 2001 一. 長崎県, 長崎, pp. 568.
- 大分県自然環境学術調査会野生生物専門部会. 2001. レッドデータブックおおいと一大分県の絶滅のおそれのある野生生物一. 大分県生活環境部生活環境課, 大分, pp. 507.
- 佐賀県環境生活局. 2003. 佐賀県レッドリスト Red List 2003. 佐賀県, 佐賀, pp. 60.
- 酒匂 猛. 1995. 北薩地区の哺乳類相. (鹿児島県立博物館, 編: 鹿児島島の自然調査事業報告書 II 北薩の自然) pp. 124–128. 鹿児島県立博物館, 鹿児島.
- 安田雅俊・大野愛子・井上昭夫・岩佐真宏. 2010. 熊本県におけるスミスネズミ *Eothenomys smithii* の捕獲. 熊本野生生物研究会誌, 6: 33–38.
- 湯川 仁. 1971. 広島県におけるスミスネズミの繁殖活動. 比和科学博物館研究報告, 14: 1–5.
- 湯川 仁. 1976. 広島県におけるスミスネズミの繁殖活動 (II). 比和科学博物館研報告, 19: 9–15.
- 吉田博一. 1970. 福岡県清水山の小哺乳類, 1. 小哺乳類の生態的分布. 哺乳動物学雑誌, 5: 8–14.
- 吉田博一. 1973. 福岡県清水山の小哺乳類, 5. スミスネズミの繁殖. 哺乳動物学雑誌, 5: 206–212.
- 吉田博一. 1976. 九州山地における小哺乳類 1. 三調査地域における小哺乳類の捕獲率. 生物福岡, 16: 1–7.
- 吉田博一. 1985. 九州山地のスミスネズミの形態について. 生物福岡, 25: 9–14.