

ニホンカモシカの糞場利用

馬場 稔¹・土肥 昭夫²・河野 淳一³・志水 輝昭⁴

¹北九州市立自然史博物館

〒805 北九州市八幡東区西本町3-6-1

²九州大学理学部生物学教室生態科学研究室

〒812-81 福岡市東区箱崎6-10-1

³大分県教育委員会文化課

〒870 大分市府内町3-10-1

⁴竹田市立双城中学校

〒878 竹田市大字下坂田830

Utilization Pattern of Latrines in Japanese Serow, *Capricornis crispus*

Minoru BABA¹, Teruo DOI², Jun-ichi KAWANO³ and Teruaki SHIMIZU⁴

¹Kitakyushu Museum and Institute of Natural History, Nishihonmachi 3,
Yahatahigashiku, Kitakyushu 805, Japan

²Laboratory of Ecology, Department of Biology, Faculty of Science,
Kyushu University, Hakozaki, Fukuoka 812-81, Japan

³Oita Prefectural Board of Education, Funai-cho 3-10-1, Oita 870, Japan

⁴Sojo Junior High School, Simosakata 830, Taketa 878, Japan

(Received December 5, 1996)

Abstract Utilization pattern of latrines by a male Japanese serow (*Capricornis crispus*) was investigated in his home range area, between March 1994 and January 1996 in Kyushu, Japan. The Japanese serow selected relatively flat shelf on steep slope for its latrines. A total of 20 latrines was found in a part of moving range of the male (ca. 1 ha). The number of dung piles per latrine fluctuated seasonally between 1 and 11. The male tended to use the same places for latrine site even after all dung piles were decomposed. The distribution and utilization pattern of latrines were discussed in relation to territoriality and range use of the Japanese serow.

は じ め に

ニホンカモシカ (*Capricornis crispus* TEMMINCK, 以下カモシカと表記) は本州・四国・九州に分布する日本固有種で、国の特別天然記念物として保護されている。九州では大分・熊本・宮崎各県の山岳地帯を中心に約2000頭が生息していると推定され (大分・熊本・宮崎県教育委員会, 1996), 保護に留意すべき地域個体群とされている (環境庁, 1991)。カモシカは一回に平均250から300粒ほどの粒状の糞を排泄するが (羽田ら, 1965; 平田ら, 1973), 一定の場所に繰り返し排泄することから、特有の糞場が形成されることが多い (羽田ら, 1965)。このことを利用して、糞塊や糞粒の密度を求め、生息密度の推定に使われており、推定に必要な定数として糞塊や糞粒の消失率や発見率などはこれまでよく調べられている (たとえば、森下・村上, 1970)。また、糞場は長く残存しよく目立つために、同性間で排他的ななわばりを持ち、一夫一妻型の社会を基本と

する (KISHIMOTO, 1989; OCHIAI, 1993) カモシカのなわばり行動に関連した機能を持つと考えられる。しかし、カモシカが一つの糞場をどのように使うかなどその利用様式については必ずしも明らかではない。

九州の生息地において、1993年よりラジオ・トラッキング法によるカモシカの行動圏に関する調査が試みられている。その過程で1個体の雄の行動圏内に糞場が集中する地域が見い出された。そこで、カモシカの糞場利用様式とくに行動圏利用と糞場利用の関係を明らかにするための調査を行ったのでその結果を報告する。

方 法

調査は大分県大野郡緒方町下尾平地区の標高 470 m から 850 m に位置する地域で (Fig. 1), スギ・ヒノキ植林地を中心として落葉広葉樹林, 常緑広葉樹林などが点在する植生となっている。

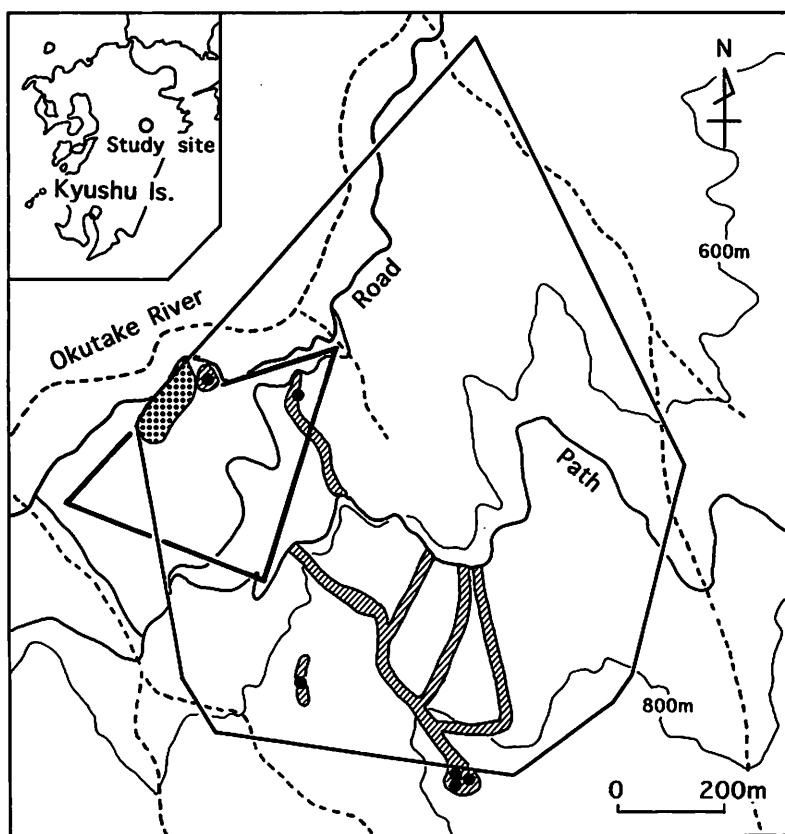


Fig. 1. A map of study area. Dotted area: latrine-research area; hatched area: searched area for latrine distribution; ●: latrines found outside the latrine-research area. Large and small convex polygons with bold line indicate home ranges of a male Japanese serow between December 1993 and August 1994, and between May and July 1995, respectively.

この地域で1993年12月から1994年8月まで（前期）および1995年5月から7月まで（後期）、カモシカ1頭について追跡調査が実施された。この個体は1993年の捕獲時に角の角輪数から7才の雄の成獣と推定され、1995年7月末に病死したことが確認されている。

まず前期のラジオ・トラッキングの位置の分布から判定された行動圏内で、特に利用頻度が高い地域と地形から判断して糞場として利用される可能性が高いと思われた急傾斜の地域を選んで1994年3月から1995年7月の間に糞場の有無を調べた。とくに糞場が多く発見された約1haの地域（以下糞調査地）では1994年3月から1996年1月まで1～2箇月毎に糞場を探索し、利用の有無および糞塊数とその経時的な変化を調べた。この糞調査地はスギ・ヒノキ植林地等の人工林地の中に島状に残された照葉樹萌芽二次林で、露岩が屹立する急峻な地形となっている。糞場では、糞場周辺の環境、その斜面の平均的な傾斜、傾斜の方向、糞場の傾斜などの特徴と、糞塊数と糞塊の形状、新しさの程度を記録した。新しさの程度は排泄後間がないと思われる糞粒に光沢が残ったものをa、乾燥しているが粒が完全に残っているものをc、その中間をbとし、粒がこわれているものをd、いくら粒の痕が認められるがほとんど土になっているものをeとして、5段階で記録した。糞場の数は互いに1m以内に存在した糞塊を1糞場として処理した。

結 果

糞場の分布と経時変化

調査対象としたカモシカ雄個体の行動圏内の、糞調査地（行動圏の北西端約1haの地域）以外で発見された糞場の位置をFig. 1に示す。調査面積は約1km²の行動圏の広さに対して十分とはいえないが、後に糞場利用を検討した糞調査地以外では6糞場が確認されただけであった。

Fig. 2に糞調査地内で発見された糞場数と糞塊数の変化を示している。また、糞塊の鮮度の構成をa+b, c+d, eの3段階で示している。調査を開始した1994年3月には11糞場が認められ、その後、1996年1月までに合計20箇所が確認された。1995年4月に急に糞場数が上昇しているが、これは狭い範囲で5箇所のまとまった糞場が発見されたことによっており、糞の状態から見落としてあったものと判断された。これらの糞場に存在した糞塊数は合計で8から58で、糞場あたりでは1.3から4.1であった。

付け加わりから消失まで追跡できた糞塊は29例で、その持続期間は平均7.2箇月（4箇月から11箇月）であった。これより、月あたりの糞塊消失率は平均0.139（0.091から0.25）となった。

糞場の利用の季節変化

Fig. 3には長期間その存在が認められた代表的な4つの糞場の糞塊数の変化を示している。ここで見られたカモシカの糞場は、各調査時の平均糞塊数が1.3～4.1であったが、No. 5の糞場のように最大11の糞塊があるような大きなものもあった。各糞場は場所による微細環境の違いや糞虫の寄生の程度により、長期間利用されなくても糞場の痕跡が残っているものから、比較的短期間で一見糞場として認識できなくなるものもあった（Fig. 3で糞塊数が0となっている）。今回の調査では、このような一見糞場と認められなくなっても再度利用されることが確認された。

Fig. 3にはaまたはb段階と判断された比較的新しい糞が見られた時期も示している。この4つの糞場では1月から3月にかけてのみ糞場として利用されているが、他の糞場でも新しい糞が認められたのは1月から5月に限られていた（Fig. 2参照）。前後の調査時期を考慮すると、この糞調査地は12月から6月の半年間のみ糞場として利用されていたと判断された。なお、20箇所の糞場のうち、各回の調査で同時に利用されていた最大数は11箇所であった。

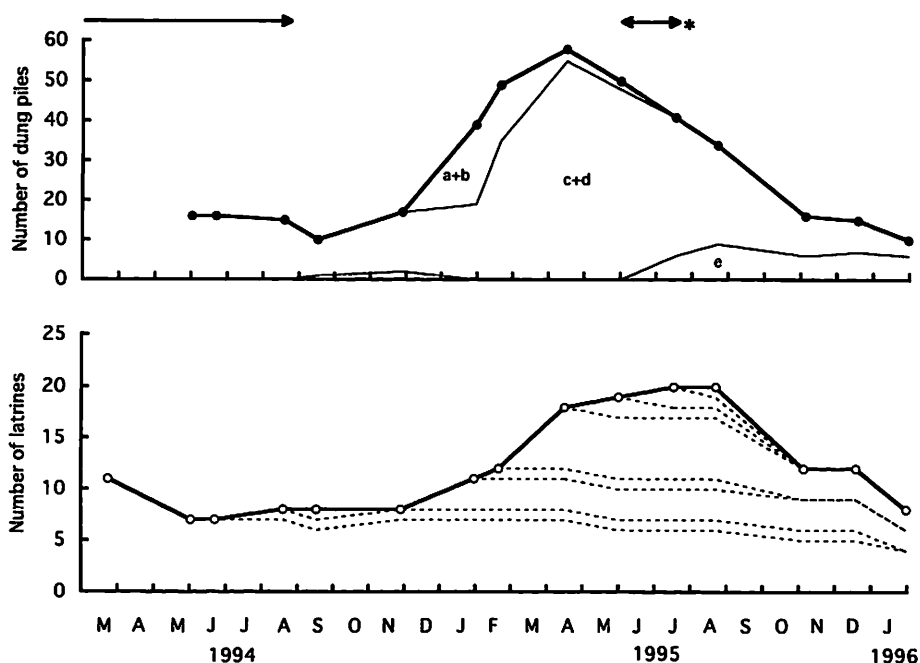


Fig. 2. Changes in number of latrines (lower figure) and dung piles (upper figure) of Japanese serow found in latrine-research area.

Arrows: radio-tracking periods of a male Japanese serow; *: death of the radio-tagged animal; a-e: relative age of dung piles (fresh-old). Broken lines indicate the changes in number of latrines found at respective search.

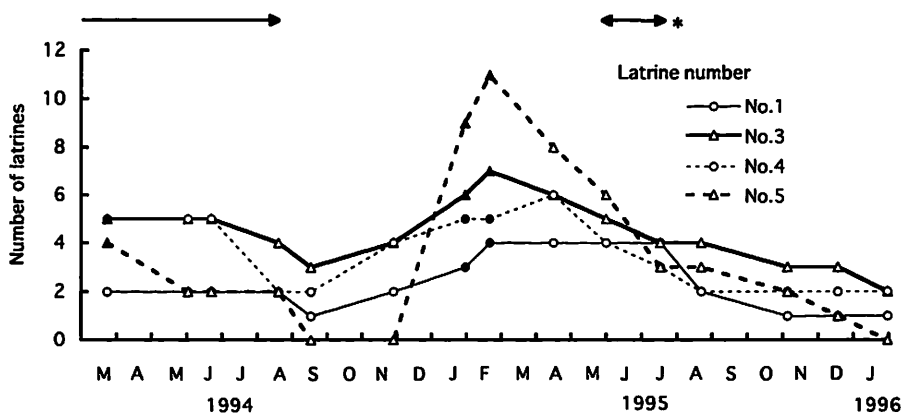


Fig. 3. Changes in number of dung piles of Japanese serow at representative latrines. Closed symbols indicate active use of the latrine.

Arrows: radio-tracking periods of a male Japanese serow; *: death of the radio-tagged animal.

糞場の環境

糞調査地で発見された20箇所の糞場の環境条件は Table 1, 2 のようである。まず、尾根筋とそれ以外の斜面とにわけてみると、全ての糞場は斜面にあり、尾根にあるものはなかった。場所のタイプでは、岩石の直下 1 m 以内で棚状になった部分、樹木の根元で、やはり 1 m 以内の棚状になった部分、そのいずれでもないその他のタイプにわけてみると、ほとんどの糞場は岩石の直下にあり、一部が樹木の根元にあって、けもの道上などその他のタイプは少ない。次に、糞場が発見された斜面の方位は北東から西向きとなっているが、これは調査地の斜面全体がこの方向にあることによっていると思われる。

環境条件の中でも特に糞場の形成に影響すると予想される傾斜について Table 2 にまとめている。糞場が発見された場所での平均的な傾斜は平均33.1度で、調査地全体はかなり急傾斜地となっている。これに対し、糞場そのものの傾斜は平均19.1度で、全体の傾斜に比較して緩やかとなっている。糞場自体の傾斜と斜面の傾斜との差を糞場毎にみると斜面の傾斜が大きいほど差が大きくなる、すなわち斜面の傾斜にかかわらず平坦に近い部分を選択する傾向が伺われ、その差の平均は14度であった。

Table 1. Distribution of 20 latrines of Japanese serow found in latrine-research area in relation to their site topography.

location n (%)	ridge 0 (0)	slope 20 (100)						
type of place* n (%)	A 14 (70)	B 4 (20)		C 2 (10)				
direction of slope** n (%)	0-45 7 (35)	45-90 0 (0)	90-135 0 (0)	135-180 0 (0)	180-225 0 (0)	225-270 0 (0)	270-315 6 (30)	315-360 7 (35)

* A: within 1 m from rocks; B: within 1 m from trees; C: others.

** degree from north

Table 2. Distribution of 20 latrines of Japanese serow found in latrine-research area in relation to their site inclination.

(a) average inclination (degree) of slope n (%)	0-10 0(0)	10-20 0(0)	20-30 9(45)	30-40 5(25)	40-50 6(30)		mean (degree) 33.1	
(b) inclination (degree) at latrine n (%)	0-5 0(0)	5-10 1(5)	10-15 2(10)	15-20 8(40)	20-25 7(35)	25-30 2(10)	mean (degree) 19.1	
difference between (a) and (b) n (%)	-5-0 1(5)	0-5 2(10)	5-10 3(25)	10-15 2(10)	15-20 3(15)	20-25 5(25)	25-30 2(10)	mean (degree) 14.0

考 察

この地域で行動追跡を行い得たのは雄成獣の1頭のみであるが、地元住民の情報によれば、少なくとももう1頭のカモシカがいたとされている。この雄個体はラジオ・トラッキングによる追跡の前期には季節的に行動圏内を周回するように利用しており、冬期に糞調査地周辺を集中利用したことがわかっている（大分県教育委員会, 1996）。初夏から夏に糞調査地を含む狭い範囲を行行動圏としていた後期にも糞調査地内はほとんど利用しておらず、このことは新しい糞の付け加わ

りがなかったことから裏付けられた。また、他のカモシカも同様に糞調査地を利用していなかったと考えられた。なお、テレメトリー追跡個体が死亡した1995年7月末から調査を終了した1996年1月まで糞調査地での糞場の利用は認められなかった。このことから、この糞調査地の糞場を利用していたのは追跡個体のみであったことが示唆される。

今回の調査により、長期間利用されずほとんど糞場の痕跡をとどめていなくても再度利用されることが確認された。この要因としては臭いなどの化学刺激が残っているか、糞場として好適な場所が限られていることが考えられる。この調査地ではイノシシやイヌなど他の獣類の糞が同所的にあっても利用されていたことから後者の可能性が強いと思われた。

今回対象としたカモシカの行動圏内では、全域の糞の分布調査は実施できなかった。しかし、経験的に糞場が存在すると思われる急傾斜地を選択しての探索によっても、糞調査地とした地域以外ではほとんど発見されなかった。ここで、糞塊数から生息密度を推定する式から、このカモシカの行動圏にどれだけの糞塊が存在するかを推定してみた。通常、生息密度 n は糞塊の消失率 β 、発見された糞塊数 F' 、糞塊の発見率 α 、単位時間あたりの平均排出糞塊数 H 、調査面積 S から

$$n = \beta F' / \alpha HS$$

で推定される(森下・村上, 1970)。この調査地では前述のように2頭のカモシカが生息していたと仮定され、面積は行動圏から約 1 km^2 とみなせる。各パラメーターの推定値として $\beta = 0.0428$ /月、 $\alpha = 0.39$ 、 $H = 90$ /月を使用すると(森下・村上, 1970; 小野・土肥, 1984)、 $F' = 1640$ となり、このカモシカの行動圏全体では1640個の糞塊が見つかることになる。糞塊の消失率として今回の調査で得られた値0.139をあてはめると、505となる。対象とした糞調査地はおよそ1 haであるから、行動圏全体に一樣に糞塊が分布するとすればこの調査地には5.1~16.4個の糞塊数が得られることになる。実際には、このカモシカが糞調査地を行動圏の一部として利用していたと判断される時期には最大58の糞塊が発見されており、繰り返しの調査でやや発見率が上がったであろうことを考慮しても糞場としての利用が集中していた場所であったと判断される。すなわち、カモシカの糞場・糞塊の分布は一樣ではなく、また、行動圏内の利用の季節変化とともに利用される糞場も変化するといえる。なお、今回得られた糞塊消失率はこれまでに野外実験等で得られている値よりかなり高いが、これは糞虫密度や糞場の物理化学的な微細環境の違いによると思われる。

糞場として利用される地形的な環境としては、急傾斜地の中で岩の下など比較的傾斜が緩やかな棚状になった部分が好まれており、これまでの痕跡調査で認められていたことが再確認された(羽田ら, 1965; 平田ら, 1973)。

カモシカは同性間でなわばりをもつ(KISHIMOTO, 1987)ことから、糞場がなわばりの維持と何らかの関連を持つと考えられている。しかし、糞場が1年を通した継続した利用はされていないことや、行動圏の中で糞場が集中していたのは比較的交通量の多い県道や河川によって隣接するカモシカの生息可能地域となかば分断されている場所であったことなどから、なわばり行動と糞場とは関連しないと思われる。むしろ、カモシカが糞場としてどのような場所を選択しているかについては前述のように地形の影響が大きいと思われる。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、九州大学名誉教授小野勇一博士、宮崎大学教育学部教授岩本俊孝博士には原稿を読んでいただき、有益なコメントをいただいた。大分県緒方町上野昭二氏には現

地調査で便宜をはかっていただき、貴重な情報を提供いただいた。この調査は大分県教育委員会が実施した祖母・傾山系における特別天然記念物カモシカ食害対策事業保護管理技術策定調査の一部として行ったもので、多くの調査員の方々にご協力いただいた。これらの方々にに対し、厚くお礼申し上げる。また、日頃からご指導とご協力をいただいている北九州市立自然史博物館館長太田正道博士はじめ職員の方々に感謝する。

文 献

- 羽田健三・山田拓・木内忠一・中川孝雄・香川敏明・小林健夫・母袋卓也・秋山吉幸・中村浩志・木内清. 1965. カモシカの生活史の研究 I 1965年度の志賀山に於ける糞の分布解析について. 信州大学志賀高原生物研究所研究業績, 4: 1-18.
- 平田貞雄・藤田博己・山居賢一・工藤能継・三浦正憲・古西作治・江川正幸. 1973. ニホンカモシカの分布北限における生態について 1. 1972年6月-1973年3月の調査結果. 弘前大学教育学部紀要, 30B: 23-36.
- 環境庁. 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物 脊椎動物編. 331 pp., 日本野生生物研究センター, 東京.
- KISHIMOTO, R. 1987. Family break-up in Japanese serow, *Capricornis crispus*. In Soma, H. (ed.), *The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes*, pp. 104-109, Croom Helm, London.
- KISHIMOTO, R. 1989. Social organization of a solitary ungulate, Japanese serow *Capricornis crispus*. Ph. D. Thesis, Osaka City Univ., 156 pp.
- 森下正明・村上興正. 1970. ニホンカモシカの生態学的研究. 「白山の自然 (白山学術調査団編)」, pp. 276-321, 石川県.
- OCHIAI, K. 1993. Dynamics of population density and social interrelation in the Japanese serow, *Capricornis crispus*. Ph. D. Thesis, Kyushu Univ., 73 pp.
- 大分県教育委員会. 1996. 特別天然記念物カモシカ食害対策事業保護管理技術策定調査報告書 (大分県文化財調査報告第95輯), 49 pp.
- 大分・熊本・宮崎県教育委員会. 1996. 平成6・7年度九州山地カモシカ特別調査報告書, 145 pp.
- 小野勇一・土肥昭夫. 1984. 祖母・傾山系 (宇目町一帯) のニホンカモシカの生息状況. 祖母山系のニホンカモシカの生態 (大分県文化財調査報告第67輯), pp. 39-46, 大分県教育委員会.