

飼育下のエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) およびヤクシカ (*C. n. yakushimae*) における精巢体積および造精機能の季節的变化

黒崎 達也・亀山 祐一・石島 芳郎
東京農業大学生物産業学部, 網走市 099-24

Seasonal changes of testis volume and spermatogenesis in Yeso Sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) and Yakushima Sika deer (*C. n. yakushimae*) under housing.

Tatsuya KUROSAKI, Yuichi KAMEYAMA and Yoshiro ISHIJIMA

Laboratory of Animal Resources, Faculty of Bioindustry,
Tokyo University of Agriculture 196 Yasaka, Abashiri-shi 099-24

キーワード: ニホンジカ, 精子形成, 精巢
Key words: sika deer, spermatogenesis, testis

要 約

飼育下におけるエゾシカとヤクシカの繁殖特性を明らかにするため、精巢体積、陰囊周囲の長さおよび精子形成の季節的变化を調べた。対照動物としてはヤギ(韓国在来種)およびヒツジ(雑種)を用いた。エゾシカとヤクシカの精巢体積および陰囊周囲の長さは、繁殖期前の2~3カ月で急増し、その後減少する傾向を示した。この季節的变化は同様の傾向が見られたヒツジよりも明瞭であり、陰囊周囲の長さにおいて特に顕著であった。精巢と精巢上体から生検標本を採取したところ、対照動物のヤギ、ヒツジでは年間を通して精子の形成と成熟が観察されたが、エゾシカおよびヤクシカではそれらの休止期が春から夏にかけて存在した。これらの結果から、エゾシカおよびヤクシカにおける精巢体積は明瞭な季節変化を示したものの、繁殖季節以外の時期にも精液を採取できる可能性が示唆された。

緒 言

近年、諸外国における養鹿産業の進展にともない、わが国でもニホンジカ(*Cervus nippon*)の飼養が試みられている。しかし、わが国における養鹿は海外の情報をもとに篤志家が先行している状態であり、生産技術の体系化が急がれている。飼育下におけるシカの生産は家畜で確立されている人工授精法の導入により向上するものと思われ、アカシカ(HAIGH and BOWEN; 1991)、エルドジカ(MONFORT *et al.*; 1993A) およ

びダマシカ(ASHER *et al.*; 1988)などではすでに研究が実施されている。しかしながら、ニホンジカは飼育の歴史が浅いため、人工授精や基礎となる飼育下での繁殖特性はまだあまり報告されていない(辻井・川瀬; 1987, 瀧沢・安井; 1979, 佐藤ら; 1981, 正木ら; 1990)。著者らはこれまでニホンジカの造精機能の季節的变化を知るため、有害鳥獣駆除、狩猟および交通事故で死亡したエゾシカ精巢の組織学的検査を実施してきた(石島ら; 1993)。しかし、これらの材料は定期的に入手できないため、年間を通して観察することができなかった。そこで本実験では、エゾシカ(*Cervus nippon yesoensis*)およびヤクシカ(*C. n. yakushimae*)の飼育個体を対象に、精巢体積、陰囊周囲の長さ、精巢および精巢上体尾部から採取した生検標本における精子の存在の季節的变化を調べた。

材料および方法

本実験は1993年11月から1994年10月にかけて実施した。供試動物には東京農業大学生物生産学部(北緯44度)で飼育されている雄エゾシカ1頭および雄ヤクシカ2頭を用いた。対照動物としては雄ヤギ(韓国在来種)1頭および雄ヒツジ(フィニッシュ・ランドレース系雑種)2頭を使用した。これらの動物は、いずれも成熟した個体であった。給餌は、朝(8~9時)、夕(15~16時)の2回とし、粗飼料として乾草または青草を飽食量給与した。濃厚飼料としては、規格外小麦およびオカラをそれぞれ70gおよび300g程度給与した。

精巢の長径および短径は横臥位でノギスにより測定した。短径は2カ所の平均値をもって測定値とした。

精巢体積は楕円体積の公式 ($V=4/3 \pi ab^2$, a =長径の半径, b =短径の半径)により算出した。また、陰囊の外周をメジャーで測定した値を陰囊周囲の長さとし、精巢体積との比較を行った。

精巢および精巢上部尾部の生検標本は、注射針 (19 G×1 1/2) を付けた 1 ml シリンジで吸引して採取した。採取した標本は 100 μ l の 0.9% NaCl に懸濁し、塗抹標本を作製した。精子の有無はカルボルフクシン法で染色して観察した。

結果および考察

エゾシカおよびヤクシカにおける精巢体積の季節的变化を図 1 に示した。いずれの個体でも明瞭な季節的变化が観察され、そのパターンはアクシスジカ (LOUDON and CURLEWIS; 1988), エルドジカ (MONFORT *et al.*; 1993B) およびダマシカ (GOSCH and FISCHER; 1989) とほぼ一致した。エゾシカの精巢は 10 月に最大値、6 月に最小値を示し、野性個体における報告 (増田; 1993) と一致した。一方、ヤクシカの精巢は 9 月に最大値、1 月から 7 月に低値を示し、亜種間に大きな差は認められなかった。また、エゾシカにおける精巢体積の最大値は、最小値の 4.4 倍、ヤクシカでは 3.4~3.8 倍であった。この変化の幅は明瞭な季節変化を示唆するものであり、ダマシカでの報告 (GOSCH and FISCHER; 1989) とほぼ一致するものであった。

対照動物としたヤギおよびヒツジにおける精巢体積の季節的变化を図 2 に示した。ヤギの精巢体積は 11 月に最大値、1 月に最小値を示し、その変化の幅は 3.3 倍であった。このようにヤギの精巢は大きな体積変化を

示したが、12 月の体積の急減は試験開始によるストレスに起因すると思われる。今回観察された精巢体積の変動は季節的な変化を示すものとは考えがたかった。一方、ヒツジの精巢体積は 8 月に最大値、2 月に最小値を示し、その変化の幅は 1.7~2.0 倍であった。ヒツジは季節繁殖動物であるものの、雄は明瞭な繁殖季節を示さないとされている (福井; 1989)。しかし、精巢重量、乗駕欲および精液性状に季節差が存在することは知られており (福井; 1989)、今回の結果も精巢体積は雌の繁殖季節 (9 月から 2 月) と対応して増減することを示していた。

エゾシカおよびヤクシカとヤギおよびヒツジにおける陰囊周囲の長さの季節的变化を図 3 および 4 に示した。陰囊周囲の長さは精巢体積を反映するため、各動物種の最大値と最小値は精巢体積と同時期に記録された。このため、繁殖季節と対応した陰囊周囲の長さの季節的变化は、精巢体積と同様にエゾシカ、ヤクシカおよびヒツジで観察され、陰囊周囲の長さは精巢活性の指標になることが示唆された。

精巢および精巢上部尾部 (以下精巢上部) から生検標本を採取して精子の存在を観察したところ、表 1 に示す結果が得られた。エゾシカおよびヤクシカは精巢および精巢上部の両者、または精巢上部から精子を回収できない時期が存在し、精子の形成休止期があることが推察された。エゾシカの精巢からは 8 月から 5 月にかけて精子が回収され、精巢上部からは 10 月から 5 月にかけて精子が回収された。また、ヤクシカ精巢からは 8 月または 9 月から 4 月にかけて精子が回収され、精巢上部からは 8 月または 10 月から 4 月にかけて精子が回収された。ヤクシカの精巢および精巢上部か

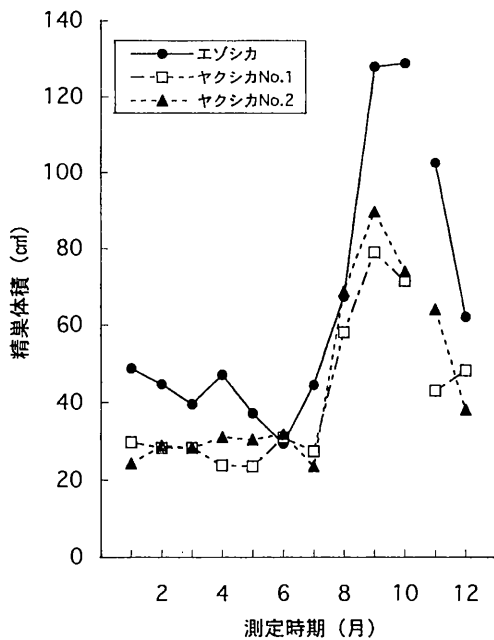


図 1 エゾシカおよびヤクシカにおける精巢体積の季節的变化

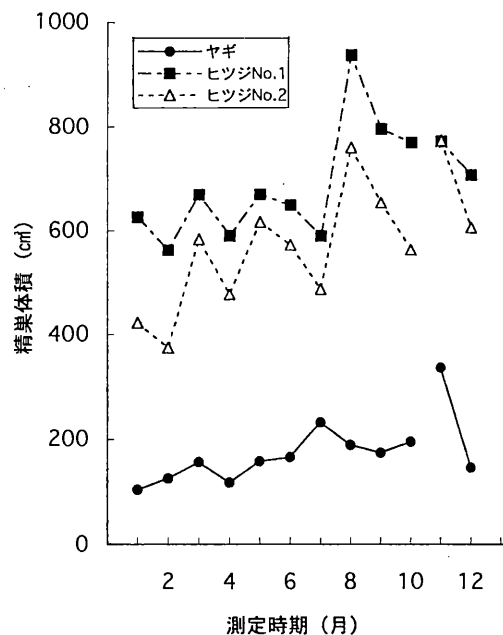


図 2 ヤギおよびヒツジにおける精巢体積の季節的变化

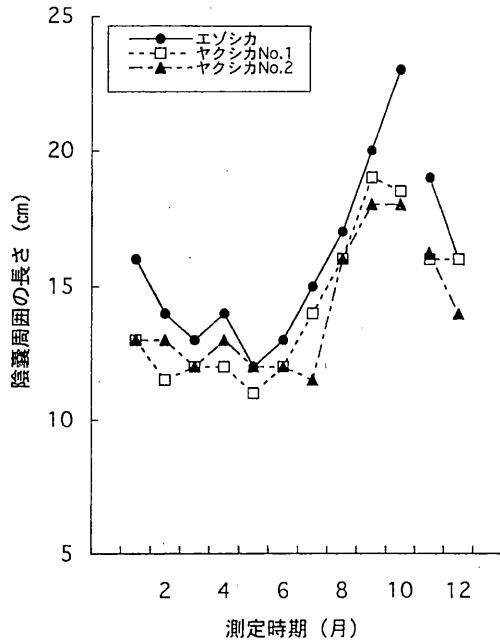


図3 エゾシカおよびヤクシカにおける陰囊周囲の長さの季節的变化

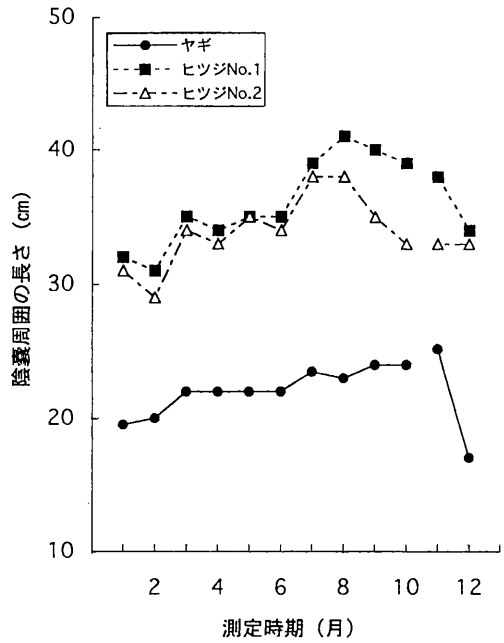


図4 ヤギおよびヒツジにおける陰囊周囲の長さの季節的变化

表1 精巢および精巢上部尾部における精子の存在

動物種	採取部位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
エゾシカ	精巢	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○
ヤクシカ No.1	精巢	○	○	○	×	○	×	×	×	×	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	○	○
ヤクシカ No.2	精巢	○	○	○	×	○	×	×	×	○	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	×	○	×	×	×	○	○	○	○
ヤギ	精巢	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒツジ No.1	精巢	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒツジ No.2	精巢	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	精巢上部尾部	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：精子が存在している，×：精子が存在していない

らは3月にいったん精子が回収されなくなったが、4月に再度精子が回収された。すなわち、精巢および精巢上部内には4月まで精子が存在するものの、その数は3月の時点ですでに低下していると推測された。おそらく精細管内における精子の形成は3月から4月にかけて徐々に停止し、精巢上部内の精子もこの時期には消失することが推測された。また、いずれの種でも精巢上部内の精子出現が精巢よりも遅れる現象が観察され、この時間的ずれは新たに形成された精子の移動に要する期間を示すものと考えられた。これらのこと

からニホンジカの繁殖季節は9月から12月とされているものの、精巢は8月または9月から4月もしくは5月まで精子を形成し、形成された精子は1～2カ月程度かかって精巢上部に移動することが推測された。また、精子の形成休止時期は精巢体積および陰囊周囲の長さの最低値を示した月の前後に記録され、これらの増減と精子形成には関連があると思われた。

ヤギおよびヒツジでは、年間を通じて精巢および精巢上部で精子の存在が確認された。韓国在来種ヤギは周年繁殖性であり(天野ら;1995)、ヒツジでも季節性

を伴う精子の周年形成が確認されている (TOMKINS and BRYANT; 1976)。したがって、本実験の結果は、これらを裏づけるものであった。

以上の結果より、エゾシカおよびヤクシカにおける精巢体積は明瞭な季節的变化を示したものの、繁殖季節以外の時期にも精液を採取できる可能性が示唆された。

文 献

- 天野 卓・林 智人・横濱道成・田中一栄・李 載洪, (1995) 韓国在来ヤギの生理学的特性. 実験動物, **43**: 773-777.
- ASHER, G. W., J. L. ADAM, R. W. JAMES and D. BARNES, (1988) Artificial insemination of farmed fallow deer (*Dama dama*): Fixed-time insemination at a synchronized oestrus. Anim. Prod., **47**: 487-492.
- 福井 豊, (1989) めん羊の繁殖技術. 第1版, 東京農業大学出版会, 東京.
- GOSCH, B. and K. FISCHER, (1989) Seasonal changes of testis volume and sperm quality in adult fallow deer (*Dama dama*) and their relationship to the antler cycle. J. Reprod. Fert., **85**: 7-17.
- HAIGH, J. C., A. D. BARTH, W. F. CATES and G. J. GLOVER, (1985) Electro-ejaculation and semen evaluation of Wapiti. Biol. Deer. Prod., **22**: 197-203.
- HAIGH, J. C. and G. BOWEN, (1991) Artificial insemination of red deer (*Cervus elaphus*) with frozen-thawed wapiti semen. J. Reprod. Fert., **93**: 119-123.
- 石島芳郎・加藤ゆかり・亀山祐一・横濱道成・門司恭典・堤 義雄, (1993) エゾシカ *Cervus nippon yesoensis* の造精機能の季節的变化. 東農大農学集報, **38**: 208-211.
- LOUDON, A. S. I. and J. D. CURLEWIS, (1988) Cycles of antler and testicular growth in an aseasonal tropical deer (*Axis axis*). J. Reprod. Fert., **83**: 729-738.
- 正木淳二・大谷 健・島崎琢也・銭 暁喬・武田武雄・池田昭七・中馬亮一・鹿股幸喜, (1990) 電気刺激法による日本シカ精液の採取, 特にヤギとの比較. 第83回日畜学会講演要旨, 25.
- 増田 奏, (1993) 雄エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における生殖器の発達について. 哺乳類科学, **33**: 10-12.
- MONFORT, S. L., G. W. ASHER, D. E. WILDT, T. C. WOOD, M. C. SCHIEWE, L. R. WILLIAMSON, M. BUSH and W. F. RALL, (1993A) Successful intra-uterine insemination of Eld's deer (*Cervus eldi thamin*) with frozen-thawed spermatozoa. J. Reprod. Fert., **99**: 459-465.
- MONFORT, S. L., J. L. BROWEN, M. BUSH, T. C. WOOD, C. WEMMER, A. VARGAS, L. R. WILLIAMSON, R. J. MONTALI and D. E. WILDT, (1993B) Circannual inter-relationships among reproductive hormones, grossmorphometry, behaviour, ejaculate, characteristics and testicular histology in Eld's deer stage (*Cervus eldi thamin*). J. Reprod. Fert., **98**: 471-480.
- 佐藤考則・丹後輝人・芳賀良一, (1981) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis* HEUDE) の分娩とその兆候, および新生児の行動について. 帯大研報, **12**: 149-157.
- 瀧澤晃夫・安井圀彦, (1979) 飼育下のホンシュウジカに関するいくつかの知見. 動水誌, **21**: 65-69.
- TOMKINS, T. and M. J. BRYANT, (1976) Influence of mating pressure and season on the semen characteristics of rams. Anim. Prod., **22**: 371-378.
- 辻井弘忠・川瀬晶士, (1987) 放牧下におけるヤクシカ (*Cervus nippon yakushimae*) の性行動について. 信大農学部紀要, **24**: 97-102.