

## シカの蹄圧を模した積雪硬度測定ポールによるシカ沈下量の推定

北海道立林業試験場道南支場 南野 一博  
北海道立林業試験場 明石 信廣

### はじめに

積雪は北方に生息するシカ類の分布を制限する主要な要因となっている(3,8,14)。本州におけるニホンジカ(以下、ホンシュウジカ)の分布域は、主に積雪深が50 cm未満の地域に偏っており、積雪深が100 cmを超えるような地域では越冬できないとされている(13)。しかし、近年、北海道ではニホンジカ(以下、エゾシカ)の分布域が東部地域から積雪の多い西部地域へと急激に拡大しており(4,5)、特に道北地方では積雪が200 cmを超える地域にまで越冬していることが確認されている(11)。

多雪地で越冬するエゾシカは、冬期間の重要な餌となっているササ(15,16)を利用することができず、小枝や樹皮など栄養価の低い木本類(16)を餌として採食していることが明らかとなっている(9,10)。また、トドマツなどの常緑針葉樹林は、林内の積雪深が少なく(6,7)、防風効果も期待できることから、エゾシカはトドマツ林を厳しい気象条件を回避するための避難場所として利用していることが報告されている(10)。しかし、エゾシカが越冬するトドマツ林内でも積雪深は100 cm近くあることから(10)、積雪深だけでは、エゾシカが多雪地で越冬できる理由を説明することはできない。

一方、積雪地においてシカ類は、脚が積雪に沈むことにより移動にかかるエネルギー消費量が増加するため(12)、脚の沈んだ深さ(シカ沈下量)は、シカ類の冬期間の行動や生存に大きな影響を与えると考えられる(2)。そのため、多雪地で越冬するエゾシカの沈下量を計測することは、エゾシカの越冬環境を把握する上で非常に重要な指標となり得るが、シカ沈下量を同じ場所で定期的計測することは困難である。

そこで本研究では、シカの蹄圧を模した積雪硬度測定ポール(以下、ポール)によりシカ沈下量の推定を試みた。さらに、エゾシカの越冬地におけるシカ沈下量の季節変化の実態をポールによる現地調査によって推定し、エゾシカの越冬とシカ沈下量の関係について検討した。

### 方法

#### 1) シカ沈下量とポール沈下量

Takatsuki(1992)によると、狩猟により捕獲されたホンシュウジカの体重及び蹄の面積を計測して蹄圧を算出した結果、成獣メスでは $0.69 \pm 0.12 \text{ kg/cm}^2$ 、当歳仔メスは $0.43 \pm 0.10 \text{ kg/cm}^2$ であった。これらの値を参考に、本研究ではポールの接地圧を $0.5 \text{ kg/cm}^2$ とした。使用したポールは1辺2 cm、長さ100 cmのスチール製の四角柱であり、重量が2 kgとなるように錘を装着した。

2006年12月から2007年4月までの計9回、空知支庁管内三笠市にある三笠市有林及び岩見沢市有林の道指定

鳥獣保護区内の林道を踏査し、エゾシカの足跡を探索した。シカ沈下量を計測する足跡として、急斜面や地形の複雑な場所にあるものは避け、林道などの平坦地にある新しい足跡を選んだ。足跡は雪面から蹄の先端部までを計測し、その深さをシカ沈下量とした。ポール沈下量は、計測した足跡の隣にポールを静かに置き、ポールの沈んだ深さを測定した。

#### 2) 越冬地におけるシカ沈下量の推定

調査は2006年12月上旬から2007年4月上旬までの毎月2回(4月は1回)行った。調査地は、シカ沈下量調査を行った林道沿いにおいて、越冬期にエゾシカが利用しているトドマツ人工林と隣接する天然林に各3箇所ずつ設置した(Plot 1~3)。この調査地の林況及び調査期間における積雪状況については南野・明石(2008)で示した通りであり、積雪深は、各調査地に5 m間隔で設定した5箇所のプロットで測定された。ポール沈下量については、このプロットにおいて1プロットにつき5回測定した。

### 結果と考察

#### 1) シカ沈下量とポール沈下量

踏査を実施した9回のうち1月上旬及び下旬、2月上旬、3月上旬及び下旬の5回でのべ17頭分計185個の足跡を計測した。図-1にシカ沈下量とポール沈下量の関係について示した。シカ沈下量はポール沈下量を変数とする1次式で回帰することができた( $r^2=0.9098, p<0.001$ )。

$$\text{シカ沈下量} = 4.612 + 0.6938 \text{ ポール沈下量}$$

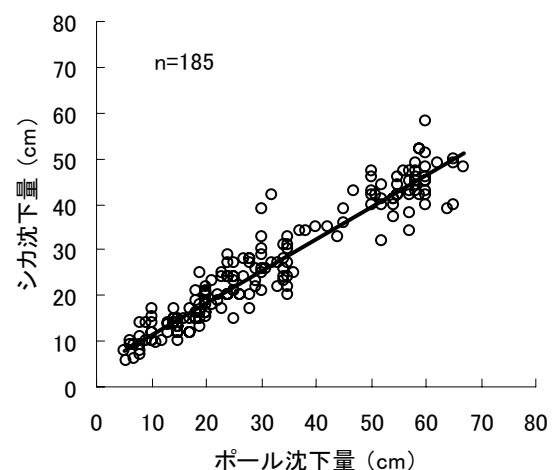


図-1 シカ沈下量とポール沈下量の関係

この回帰式は決定係数が 0.91 であり、ポールによりシカ沈下量が高い精度で推定可能であると判断された。

2) 越冬地におけるシカ沈下量の推定

天然林における積雪深の推移を図-2A、トドマツ林における積雪深の推移を図-3A に示した。12 月上旬と 1 月下旬にまとまった降雪があり、天然林、トドマツ林ともに積雪深が大きく増加した。天然林では 1 月下旬から 3 月上旬まで 100 cm 前後の積雪深がみられたが、その後、積雪深は急激に減少し、4 月上旬になると Plot2 では積雪が 0 cm となった。一方、トドマツ林では 1 月下旬以降、積雪深は徐々に減少した。

天然林におけるシカ沈下量の推定値を図-2B に示した。12 月から 4 月までの各プロットにおけるシカ沈下量の平均値は 24.2~26.1 cm であり、1 月下旬にシカ沈下量は最大となり、Plot1 では 46.0 cm に達した。また、天然林のシカ沈下量は、調査ごとに大きく変動していた。この理由として、天然林では降雪や気温などの影響により表層の雪質が大きく変化していたことが考えられる。

トドマツ林におけるシカ沈下量の推定値を図-3B に示した。トドマツ林における 12 月から 4 月までの各プロットにおけるシカ沈下量の平均値は 10.8~14.3 cm であり、天然林の平均値の半分程度であった。また、シカ沈下量は天然林と同様に 1 月下旬に最大となり、Plot1 では 34.4 cm まで増加したが、その後は減少し、2 月下旬~4 月上旬までは 10 cm 前後で推移していた。

本調査地において 12 月にシカ沈下量を計測した結果、トドマツ林では、天然林と比較して積雪密度が高く、表層にクラストや氷板が形成されていたことから、シカ沈下量は有意に少なかった(10)。本研究によるシカ沈下量の推定値についても、トドマツ林では積雪期を通して天然林より少なく、トドマツ林は、多雪地で越冬するエゾシカにとって好適な環境を提供していることが推測された。

東北地方で捕獲されたホンシュウジカの胸高は、成獣オスで  $54.8 \pm 3.7$  cm, 成獣メスで  $52.1 \pm 3.9$  cm, 当歳仔メスで  $44.0 \pm 5.8$  cm であった(13)。北海道に生息するエゾシカはホンシュウジカより大型であることから(1), エゾシカの胸高は、それらの値よりも高いことが予想される。天然林における 1 月下旬~3 月上旬の積雪深は 100 cm 前後であったが、その間のシカ沈下量は 11~46 cm であったと推定され、成獣のエゾシカの沈下量が胸高近くに達することは少なかったと考えられる。また、積雪深が増加して沈下量も増加した期間は、足跡が限られた範囲に集中してみられ、エゾシカは広範囲を移動することなく、踏み固められたシカ道を利用していた。このようなシカ道を利用することによって、エゾシカは移動にかかるエネルギー消費を抑えていると考えられた。

まとめ

多雪地で越冬するエゾシカは、利用可能な餌資源量の減少や積雪による行動の阻害、移動にかかるエネルギー消費量の増加など厳しい生活を強いられていることが予想される。そのなかでもシカ沈下量は、エネルギー消費を通じてエゾシカの生存に強い影響を与えることから、越冬環境の厳しさを評価する上で重要な指標になると考

えられる。本研究では、シカ沈下量はポールにより推定できることを示し、また、本調査地では積雪が 100 cm を超えているにもかかわらず、シカ沈下量は胸高を上回ることがなかったことから、エゾシカの越冬が可能であったと推測された。以上のことから、ポールを用いたシカ沈下量の推定は、越冬期における積雪量とエゾシカの行動パターン及び生存率の関係を解析する有効な手段になると考えられる。

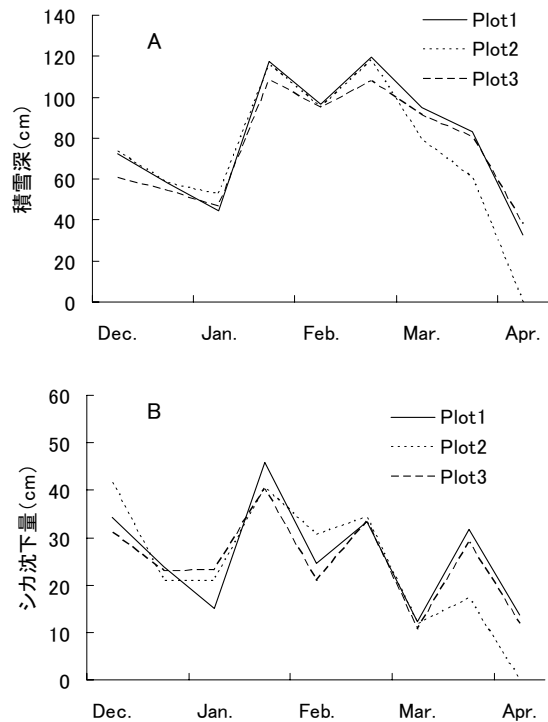


図-2 天然林における積雪深とシカ沈下量の推定値

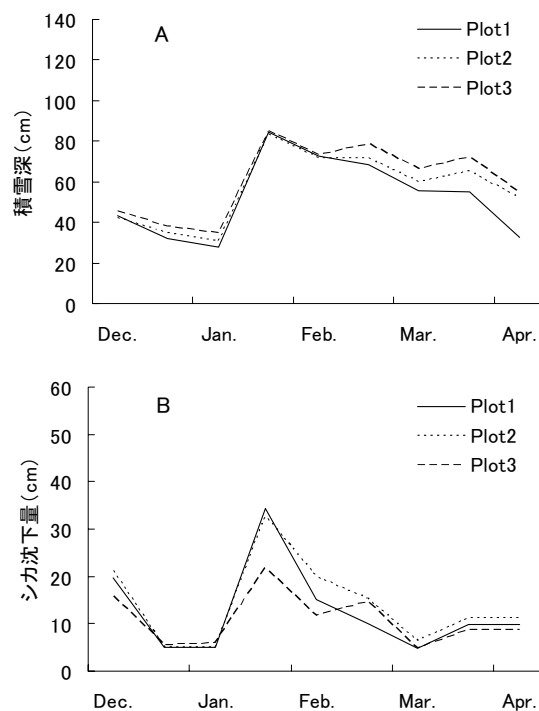


図-3 トドマツ林における積雪深とシカ沈下量の推定値

### 謝 辞

本研究を行うにあたり赤間秀典氏, 秋本正信氏, 尾崎浩司氏, 近孝夫氏, 近藤孝之氏, 佐藤創氏, 土田茂晴氏, 徳田佐和子氏, 長坂有氏, 原秀穂氏, 三好秀樹氏の各位には調査に協力していただいた。この場を借りて感謝いたします。

### 引用文献

- (1) 阿部永・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明 (2005) 日本の哺乳類 改訂版. 東海大学出版会, 秦野, 206pp.
- (2) Bunnell F. L., Parker K. L., McNay R. S., and Hovey F. W. (1990) Sinking depths of black-tailed deer in snow, and their indices. *Can. J. Zool.* **68**:917-922.
- (3) Garrott R. A., White G. C., Bartmann R. M., Carpenter L. H., and Alldredge A. W. (1987) Movements of female mule deer in northwest Colorado. *J. Wild. Manage.* **51**:634-643.
- (4) 梶光一 (1995) シカの爆発的増加—北海道の事例—. *哺乳類科学* **35**:35-43.
- (5) Kaji K., Miyaki M., Saitoh T., Ono S., and Kaneko M. (2000) Spatial distribution of an expanding sika deer population on Hokkaido Island, Japan. *Wildlife Society Bulletin* **28**:699-707.
- (6) Kirchhoff D. M., and Schoen J. W. (1987) Forest cover and snow : implications for deer habitat in southeast Alaska. *J. Wild. Manage.* **51**:28-33.
- (7) 北原曜・中井裕一郎・坂本知己・斉藤武史 (1992) 積雪に及ぼす森林の影響. *日林北支論* **40**:187-189.
- (8) Kufeld R. C., Bowden D. C., and Schrupp D. L. (1989) Distribution and movement of female mule deer in the Rocky Mountain foothills. *J. Wild. Manage.* **53**:871-877.
- (9) 南野一博・福地稔・明石信廣 (2007) 多雪地におけるエゾシカの越冬期の食性と生息地選択. *北林試研報* **44**:109-117.
- (10) 南野一博・明石信廣 (2008) トドマツ人工林はエゾシカの越冬地として有効か? *日林北支論* **56**:79-81.
- (11) 浪花愛子・池上佳志・山ノ内誠・守田英明・水野久男・杉山 弘・金子 潔・森永郁男・斉藤 満・三浦美明・菅原諭・鈴木健一 (2003) 積雪期におけるエゾシカ等の痕跡調査について (I) —エゾシカが樹木に及ぼす影響—. *北方森林保全技術* **21**:10-21.
- (12) Parker K. L., Bobbins C. T., and Hanley T. A. (1984) Energy expenditures for locomotion by mule deer and elk. *J. Wild. Manage.* **48**:474-488.
- (13) Takatsuki S. (1992) Foot morphology and distribution of Sika deer in relation to snow depth. *Ecol. Res.* **7**:19-23.
- (14) 高槻成紀 (1992) 北に生きるシカたち. どうぶつ社, 東京, 262pp.
- (15) 矢部恒晶 (1995) 野生動物の生息地管理に関する基礎的研究—知床半島におけるエゾシカの生息地利用の形態と植性の変化—. *北大農演報* **52**:115-180.
- (16) Yokoyama M., Kaji K., and Suzuki M. (2000) Food habits of sika deer and nutritional value of sika deer diets in eastern Hokkaido, Japan. *Ecol. Res.* **15**:345-355.