

学 位 論 文 題 名

Population ecology and management for the sika deer
in eastern Hokkaido, Japan

（北海道東部地域のエゾシカの個体群生態学及び管理学的研究）

学位論文内容の要旨

1. 北海道のニホンジカ個体群（*Cervus nippon yesoensis*、以下エゾシカとする）は歴史的に爆発的增加と激減を繰り返してきた。遺伝学的研究から、少なくとも阿寒・大雪・日高地域を中心に分布した 3 個体群が、1900 年代前半のボトルネックを生き残ったと考えられている。1980 年～1990 年代には北海道東部地域において阿寒個体群の個体数が急激に増加し、農林業被害や森林植生への影響が社会問題化した。1998 年には「道東地域エゾシカ保護管理計画」に基づく計画的な個体数調整が始められた。この計画には、モニタリング調査から得られた個体数の動向によって捕獲圧を調節するフィードバック管理が採用された。また、個体群動態モデルおよび捕獲数の資料を用いて、個体数変動の将来予測を行った。しかしエゾシカの個体群特性に関する研究は不十分であり、これまでの動態モデルには仮定値を多く適用してきた。

個体群動態を理解し、科学的な個体群管理を行っていくためには、個体数の動向や個体群特性を把握することが不可欠である。本研究では阿寒個体群を対象として、1) 個体数指数の評価と動向把握、2) メス成獣生存率の推定、3) 加入率とその至近要因の推定、4) 個体群特性が自然増加率に及ぼす影響の評価、を行い本個体群の管理手法について論議した。

2. エゾシカの個体群管理を目的として、個体数指数の評価を行った。個体数指数には、1992 年から 2002 年までに東部地域で行われたスポットライト調査、航空機調査、狩猟努力量当りの捕獲数（CPUE と略す）、同目撃数（同 SPUE）、農林業被害額を用いた。人為的な偏りが小さくデータ数が十分だと考えられたスポットライト指数を独立変数、その他の指数を従属変数として、年次変動について回帰分析を行った。この場合、独立変数にも誤差が含まれるためモデルⅡ回帰を用いた。被害指数とスポットライト指数の間に有意な関係がみられ、両指数は個体群の動向を良く反映していると考えられた。CPUE 指数値は、1997 年から 1998 年にかけて捕獲制限頭数が 1 日 1 頭から 2 頭に緩和されたことにより倍増した。このことから CPUE 指数は、動向把握には適していないが、捕獲制限の効果を測る手段として有効であると考えられた。指数の標準誤差は、SPUE 指数で最小、スポットライト指数で二番目に小さかった。測定誤差が小さく動向

を反映していることから、スポットライト指数が個体群管理に最も有効な指数であることが明らかとなった。個体数指数の年次変動には、環境変動や人口学的な不確実性が多く存在する。スポットライト指数についても過小評価された年があり、SPUE 指数などを用いてクロスチェックすることが、個体数の動向を正しく把握する上で重要であると考えられた。

3. エゾシカの冬期死亡および加入率と気象の関係について、1995 年から 2001 年まで阿寒国立公園において調査を行った。ロードカウント法によってエゾシカの群れ構成を定期的に記録した。また、冬期間中に死亡した 340 頭のエゾシカの性別と年齢を調査した。死亡要因は、自然死亡 (88.5%)、交通事故 (6.5%)、不明 (5.0%) であった。自然死亡した 301 頭の 84.4% は幼獣であった。幼獣は冬期間主に栄養失調により死亡し、毎年 4 月中旬に「100 メス当りの幼獣数」が最低値を示した。一冬を越した 100 メス当りの幼獣数 (加入率) は年によって大きく変動し (範囲 6.3-50.0, $CV=83.3\%$)、その至近要因は積雪深であることが明らかとなった。加入率と個体数指数との間には有意な関係はみられなかった。自然死亡した個体の体重は著しく減少し、骨髓脂肪指標が貧弱であった。積雪によって餌資源の利用を制限されることが、エゾシカの冬期死亡の主要な要因であると考えられた。

4. メスジカの生存率および要因別死亡率を、ラジオテレメトリ法を用いて調査した。1993 年 4 月から 1994 年 4 月までの間に 18 頭のメスジカを生体捕獲し、電波発信機を装着した後放逐した。1996 年 5 月までの期間、一週間に 1 回の割合で追跡調査を行った。個体が死亡した場合は死亡原因を特定し、捕獲による死亡、交通事故死、自然死亡に区分した。自然死亡には栄養失調、病気および捕食を含めた。メス成獣の年平均生存率は 0.779 であると推定された。捕獲による成獣の死亡率 (0.118) は自然死亡率 (0.053) より高いことが明らかとなった。試験的に 1994 年から 1996 年まで行われたメスジカ狩猟は、死亡率を増加させることに寄与しており、個体群管理の有効な手段であると考えられた。

5. 推移行列を用いてエゾシカ個体群の齢段階別個体群動態モデルを検討した。メス成獣の生存率、出生率、幼獣の生存率が個体群の自然増加率に及ぼす影響について感度分析を行って評価した。同様に、個体群特性が個体数の爆発的増加リスク (explosion risk) に及ぼす影響を評価した。幼獣生存率の年次変動幅が大きく、メス成獣生存率では捕獲による死亡率を除くとほとんど年変動がないために、自然増加率に最も大きな影響を及ぼす特性は、幼獣生存率であると考えられた。また、メス成獣の生存率の小さな変化が個体数の爆発的増加 (あるいは減少) 確率の大きな変化を引き起こすことが明らかとなった。

以上の結果から、エゾシカ個体群の管理者は個体数を減少させたい場合は、第一にメス成獣の生存率に焦点を当て、生存率を減少させることが必要であること、第二に幼獣生存率が増加率に及ぼす影響が大きいことから、管理者は幼獣生存率を監視し狩猟制限頭数の調整などを行って、個体群管理の微調整を行うべきであること等を論議した。

学位論文審査の要旨

主査	教授	前川	光司
副査	教授	齋藤	裕
副査	助教授	齋藤	隆
副査	研究員	梶	光一

学位論文題名

Population ecology and management for the sika deer in eastern Hokkaido, Japan

(北海道東部地域のエゾシカの個体群生態学及び管理学的研究)

本研究は92ページの英文論文で、引用文献116を含み、5章で構成されている。他に参考論文13編が添えられている。

北海道のニホンジカ個体群 (*Cervus nippon yesoensis*, 以下エゾシカとする) は歴史的に爆発的増加と激減を繰り返してきた。1980年～1990年代には北海道東部地域において阿寒個体群の個体数が急激に増加し、農林業被害や森林植生への影響が社会問題化した。1998年には「道東地域エゾシカ保護管理計画」に基づく計画的な個体数調整が始められた。この計画には、モニタリング調査から得られた個体数の動向によって捕獲圧を調節するフィードバック管理が採用された。しかしエゾシカの個体群特性に関する研究は不十分であり、これまでの動態モデルには仮定値を多く適用してきた。

本研究では阿寒個体群を対象としてその個体群特性を把握するために、1) 個体数指数の評価と動向把握、2) メス成獣生存率の推定、3) 加入率とその至近要因の推定、4) 個体群特性が自然増加率に及ぼす影響の評価、を行った。

エゾシカの個体群管理を目的として、個体数指数の評価を行った。個体数指数には、1992年から2002年までに東部地域で行われたスポットライト調査、航空機調査、狩猟努力量当りの捕獲数 (CPUE と略す)、同目撃数 (同 SPUE)、農林業被害額を用いた。データ数が十分なスポットライト指数を独立変数、その他の指数を従属変数として、年次変動について回帰分析を行った。被害指数とスポットライト指数の間に有意な関係がみられ、両指数は個体群の動向を良く反映していると考えられた。CPUE 指数値は、1997年から1998年にかけて捕獲制限頭数が1日1頭から2頭に緩和されたことにより倍増した。このことから CPUE 指数は、動向把握には適していないが、捕獲制限の効果を測る手段として有効であると考えられた。スポットライト指数は測定誤差が小さく動向を反映していることから、個体群管理に最も有効な指数であることが明らかとな

った。しかし過小評価された年もあり、SPUE 指数などを用いてクロスチェックすることが、個体数の動向を正しく把握する上で重要であると考えられた。

エゾシカの冬期死亡および加入率と気象の関係について、1995 年から 2001 年まで阿寒国立公園において調査を行った。冬期間中に死亡した 340 頭のエゾシカの性別と年齢を調査した。死亡要因は、自然死亡 (88.5%)、交通事故 (6.5%)、不明 (5.0%) であった。自然死亡した 301 頭の 84.4% は幼獣であった。幼獣は冬期間主に栄養失調により死亡し、毎年 4 月中旬に「100 メス当りの幼獣数」が最低値を示した。一冬を越した 100 メス当りの幼獣数 (加入率) は年によって大きく変動し、その至近要因は積雪深であることが明らかとなった。加入率と個体数指数との間には有意な関係はみられなかった。自然死亡した個体の体重は著しく減少し、骨髓脂肪指標が貧弱であった。積雪によって餌資源の利用を制限されることが、エゾシカの冬期死亡の主要な要因であると考えられた。

メスジカの生存率および要因別死亡率を、ラジオテレメトリ法を用いて調査した。1993 年 4 月から 1994 年 4 月までの間に 18 頭のメスジカを生体捕獲し、電波発信機を装着した後放逐した。死亡原因は、捕獲による死亡、交通事故死、自然死亡に区分した。メス成獣の年平均生存率は 0.779 であると推定された。捕獲による成獣の死亡率 (0.118) は自然死亡率 (0.053) より高いことが明らかとなった。1994 年から 1996 年まで行われたメスジカ狩猟は、死亡率を増加させることに寄与しており、個体群管理の有効な手段であると考えられた。

推移行列を用いてエゾシカ個体群の齢段階別個体群動態モデルを検討した。メス成獣の生存率、出生率、幼獣の生存率が個体群の自然増加率に及ぼす影響について感度分析を行って評価した。同様に、個体群特性が個体数の爆発的増加リスクに及ぼす影響を評価した。幼獣生存率の年次変動幅が大きく、メス成獣生存率では捕獲による死亡率を除くとほとんど年変動がないために、自然増加率に最も大きな影響を及ぼす特性は、幼獣生存率であると考えられた。また、メス成獣の生存率の小さな変化が個体数の爆発的増加 (あるいは減少) 確率の大きな変化を引き起こすことが明らかとなった。

以上の結果から、エゾシカ個体数を減少させたい場合は、第一にメス成獣の生存率に焦点を当て、生存率を減少させることが必要であること、第二に幼獣生存率が増加率に及ぼす影響が大きいことから、管理者は幼獣生存率を監視し狩猟制限頭数の調整などを行って、個体群管理の微調整を行うべきであること等を論議した。

以上のように本研究は、エゾシカの個体群特性を明らかにし、その管理手法を論議しようとしたものであり、得られた成果は学術的に貴重なものであり、その応用のための基礎資料としても高く評価される。よって審査員一同は、宇野裕之が博士 (農学) の学位を受けるに十分な資格を有するものと認めた。