

南アルプス北部の亜高山帯に生息する ニホンジカ (*Cervus nippon*) の季節的環境利用

泉山茂之*・望月敬史**

* 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

** あかつき動物研究所

要 約

南アルプス北部の仙丈ヶ岳 (3,033m) 周辺に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) を対象に、ラジオテレメトリー法による行動追跡調査を実施した。2006年10月から11月に、1,800mから2,000mの亜高山帯下部の常緑針葉樹林内で10頭のニホンジカを捕獲し、VHF 首輪式発信機を装着し放獣した。追跡個体は12月には600mから1,800mの山地帯に、捕獲地点から直線距離で1.3kmから25.8km移動して越冬した。12月から3月までの越冬地の環境は、里山の二次林から落葉広葉樹林まで多様であった。10頭のうち6頭は6月から9月までの夏期に亜高山帯上部の広葉草原を利用した。亜高山帯上部の広葉草原を利用しない追跡個体もあり、さまざまな季節的環境利用タイプが混じて生息していることがわかった。

キーワード：亜高山帯，越冬地，季節移動，ニホンジカ，南アルプス

はじめに

南アルプスは、3,000m級の山々を有する、長野、山梨、静岡の3県にまたがる長大な山脈であり、その優れた山岳環境から国立公園に指定されている。そして、その山麓では、ニホンジカによる林業被害が年々拡大し、長野県では第2期特定鳥獣保護管理計画 (2006) に基づく個体数調整を実施している。さらに近年、ニホンジカが高山環境にまで進出し、亜高山帯上部の稀少な高山植物群落の採食利用が定着するようになり、その消失が危惧されている (長野県, 2001; 環境省, 2005; 中部森林管理局, 2007)。

また、多くのシカ類において、季節移動をとまなう環境利用を行っていることは良く知られている (Russel, C.D., 1932; Verme, L.J., 1973; Histol and Hjeljord, 1993など)。ニホンジカ (*Cervus nippon*) では、北海道東部 (Sakuragi. et al, 2004), 五葉山 (伊藤・高槻, 1987; Takatsuki. et al, 2004), 日光 (丸山, 1981; 本間, 1995), 丹沢 (三浦, 1974) など、北日本から表日本までの各地において報告されている。

しかし、亜高山帯上部から高山帯に至る高山環境にまで進出したニホンジカの行動についての生態調

査は、これまで実施されていない。ニホンジカの季節的移動にはどのような様式があるのか、越冬地がどのような地域であるのかなどを明らかにすることは、ニホンジカが高山環境に進出した理由を解明する手がかりにもなり、今後の保護管理の基礎資料になると考えられる。夏期、仙丈ヶ岳 (3,033m) 周辺において高山環境を利用するニホンジカは、季節的な移動を行っていると考えられた。本研究では、生息環境が厳しい高山環境にまで進出したニホンジカが、どのような環境利用を行っているのか、その行動生態を明らかにすることを目的に、南アルプス北部・伊那市長谷の南アルプス北部一帯で調査を実施した。

調査地および方法

ニホンジカの捕獲地域は、長野県南部伊那市長谷、戸台川源流の鋸岳 (2,685m), 甲斐駒ヶ岳 (2,966m) から仙丈ヶ岳 (3,033m) に囲まれた戸台川源流の地域であった (図1)。亜高山帯を利用するニホンジカは、降雪・積雪、気温低下などの採食条件の悪化により低標高地に移動すると考えられ、10月から11月上旬にかけて、捕獲作業を実施した。なお、学術捕獲許可は長野県林務部から取得し、入林許可は南信森林管理署から得た。捕獲作業はエアースパ酔銃 (Telinject 4V, TELINJECT 社) を使用して実施した。不動化薬には、塩酸キシラジン (セラ

受付日 2008年1月5日

受理日 2008年2月25日

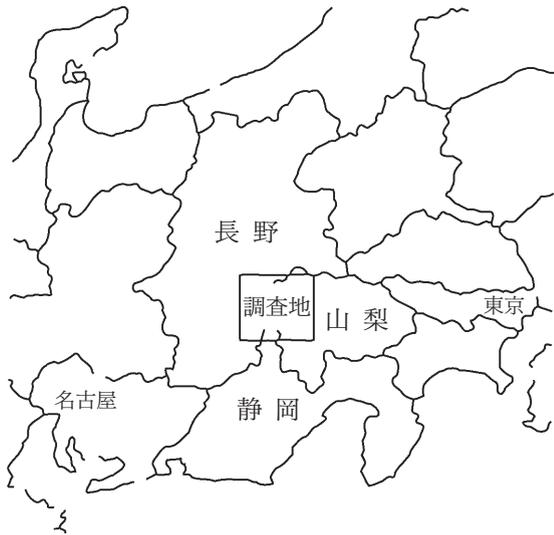


図1 調査地

クタール, バイエル社)と塩酸ケタミン(ケタラール, 三共エール)を, それぞれ1.5-2.5mg/kg量とした混合液(1:1)を使用した。

捕獲個体は, 体格を計測し, VHF 発信器(重量250g, ATS社)を装着して放獣した。放獣時には, 拮抗剤として塩酸アチパメゾール(アンチセダン, 明治製菓)を0.02mg/kg量使用した。

放獣後は, 方向を特定することができる3素子の八木アンテナ(アメリカ, ATS社)を使用し, 定位位置調査を実施した。定位位置は, White and Garrot (1990)に従い, テレメーターからの送信電波をたよりに, 直接電波を求めて登山道や車道から探索して, ニホンジカの位置を推定した。追跡調査は, 表1に示した期間に, 4.1日($SD \pm 4.3$)の間隔で実施した。精度の確認は, さまざまな地形にテレメーターを置いて実施し, その結果, 定位位置には183m($n=9, SD \pm 130$)の誤差があった。

なお, 本研究では, 越冬期を降雪・積雪により行動が制約を受ける冬期の12/1~3/31, 夏期を亜高山帯上部で採食物が安定して供給される6/1~8/31の期間とした。

結 果

図2に捕獲個体の捕獲地点を, 捕獲日時, 追跡期間, 性別, 体重を表1に示した。10頭の捕獲個体のうち, 7頭がオス, 3頭がメスであった。オスのうち, 6頭が4尖のオスであり, その年齢は3才以上の成獣と判断できた。

図3に各個体の年間の行動圏の位置を示し, 表1に各個体の確認平均標高を示した。各個体の行動圏



図2 個体①~⑩の捕獲地点位置図

表1 捕獲個体の追跡期間, 個体記録, 定位位置数および確認標高

個体番号	捕獲地点	追跡期間	性別	角 (尖)	体重 (kg)	定位位置数	平均標高(m) (最低-最高)
1	伊那市長谷・大平	2006.10.10-2007.9.26	♂	4	85	24	1,227(620-2,310)
2	伊那市長谷・大平	2006.10.10-2007.9.26	♂	4	67	29	1,837(1,120-2,570)
3	伊那市長谷・大平	2006.10.19-2007.9.26	♂	4	75	14	2,330(1,970-2,810)
4	伊那市長谷・北沢峠	2006.10.24-2007.9.26	♂	4	80	30	1,632(920-2,820)
5	伊那市長谷・歌宿	2006.10.24-2007.9.26	♂	1	50	33	1,729(1,010-2,450)
6	伊那市長谷・歌宿	2006.10.24-2007.9.26	♀	-	50	11	1,785(1,570-2,350)
7	伊那市長谷・大平	2006.10.25-2007.9.26	♂	4	80	28	1,636(1,250-2,420)
8	伊那市長谷・大平	2006.10.25-2007.9.26	♀	-	45	26	1,715(1,010-2,530)
9	伊那市長谷・大平	2006.11.12-2007.9.26	♀	-	55	19	1,961(1,400-2,510)
10	伊那市長谷・大平	2006.11.15-2007.9.26	♂	4	65	18	1,907(1,350-2,580)

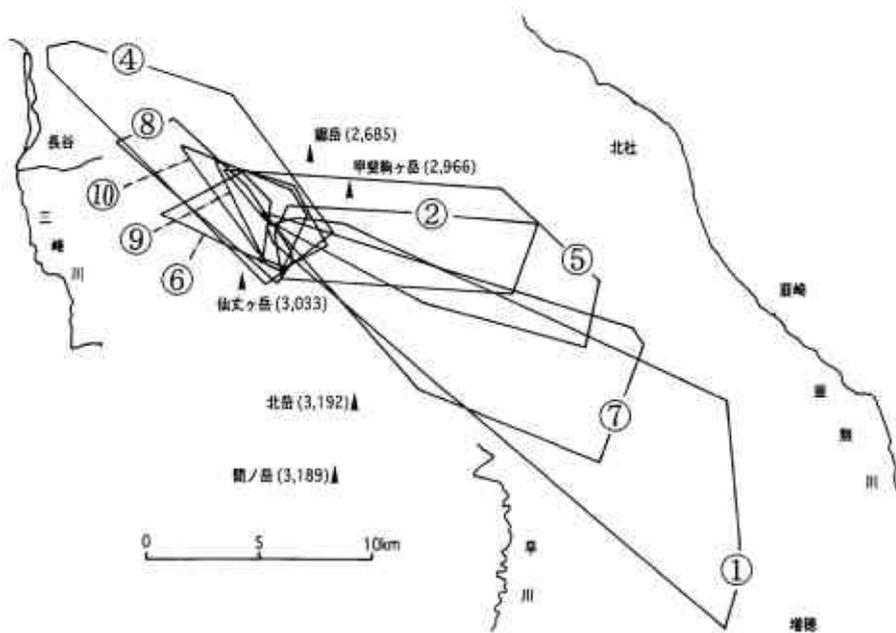


図3 個体①～⑩の年間を通じた行動圏の位置

表2 追跡個体の定位位置地点の標高の差と越冬地の状況

個体番号	越冬期標高(m) (12/1-3/31)			夏期標高(m) (6/1-8/31)			各期の標高の差 Mann-Whitney U-test	最高到達標高(m) (確認日)	捕獲地点から越冬地 までの距離(km)	越冬地市町村	越冬地の環境
	n	mean	±SD	n	mean	±SD					
1	6	1,143	397	7	939	445	NS	2,310(2006.11.8)	7.1-25.8	山梨県増穂町	山地帯, 二次林
2	10	1,663	325	7	2,151	325	$P < 0.05$	2,570(2007.8.26)	5.9-10.7	山梨県北杜市	亜高山帯, ササ
3	-	-	-	9	2,443	259	-	2,810(2007.8.26)	6.1<	山梨県南アルプス市	亜高山帯, ササ
4	7	1,133	296	10	2,000	606	$P < 0.01$	2,820(2007.7.22)	12.1-13.8	伊那市長谷	山地帯, 二次林
5	13	1,438	292	8	2,116	366	$P < 0.01$	2,450(2007.7.7)	9.9-16.5	山梨県北杜市	亜高山帯, ササ
6	2	1,765	49	3	2,050	404	NS	2,350(2007.8.26)	1.3<	伊那市戸台	亜高山帯, ササ
7	10	1,637	180	6	1,582	298	NS	2,420(2006.11.8)	13.4-16.8	山梨県南アルプス市	山地帯, 二次林
8	8	1,210	134	9	2,281	259	$P < 0.01$	2,530(2007.7.6)	6.4-8.5	伊那市長谷	山地帯, 二次林
9	3	1,767	321	10	2,079	263	NS	2,510(2007.7.7)	1.5-5.6	伊那市戸台	亜高山帯, ササ
10	4	1,628	243	9	2,111	418	$P < 0.05$	2,580(2007.7.22)	2.5-6.0	伊那市戸台	亜高山帯, ササ

の大きさはさまざまで, 個体1, 2, 5, 7は南東方向へ広がる行動圏を持ち, 個体4, 8は北西方向へ広がる行動圏を持っていた。

越冬期と夏期との定位位置の標高差を表2に示し

た。夏期に標高2,000m以上を利用した個体(2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)も, 越冬期には1,800m以下の山地帯まで下って越冬した。また, 個体1, 7は, 夏期の利用標高が常に2,000m以下

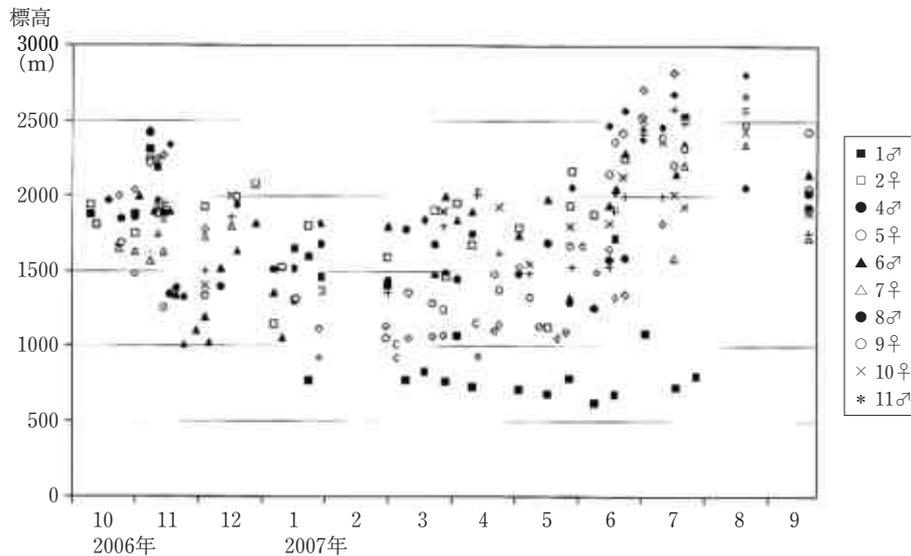


図 4 個体①～⑩の確認位置の標高の年次変化

であった。

図 4 に各個体の確認標高の年次変化を示した。標高 2,400m を越える亜高山帯上部の利用は、6 月中旬から 8 月までの夏期のみを確認された (個体 2, 3, 4, 8, 9, 10)。

表 2 に捕獲地点から越冬地までの直線距離、越冬地の生息環境について示した。越冬地までの直線距離は、個体 6 の 1.3km から個体 1 の 25.8km までさまざまであり、大きな個体差があった。従って、越冬地の生息環境も里山の二次林から、山地帯上部の落葉広葉樹林まで、大きな個体差があった。

図 5 に移動の経緯が比較的良く追跡できた個体 1, 4, 8 の移動ルートを示した。各個体は、大きな移動、定着を繰り返す行動パターンを持っていた。

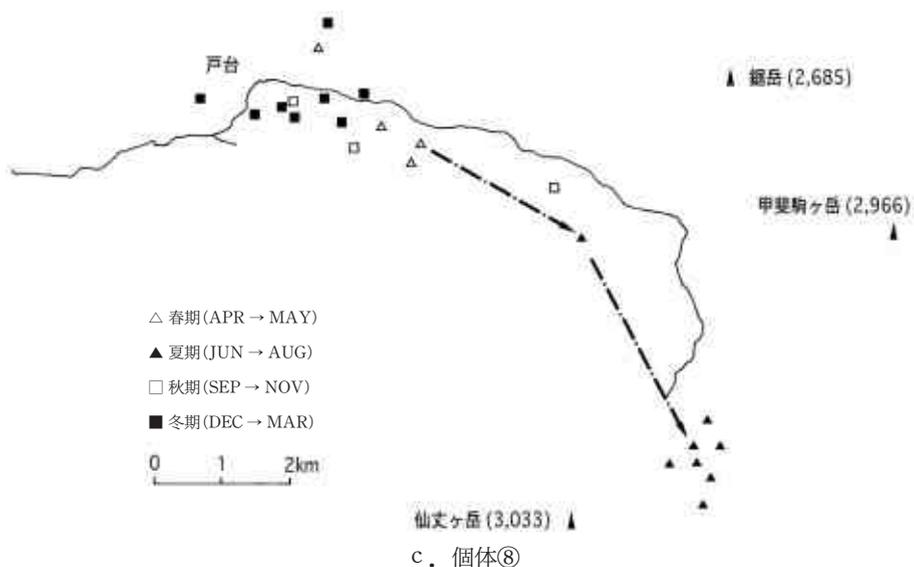
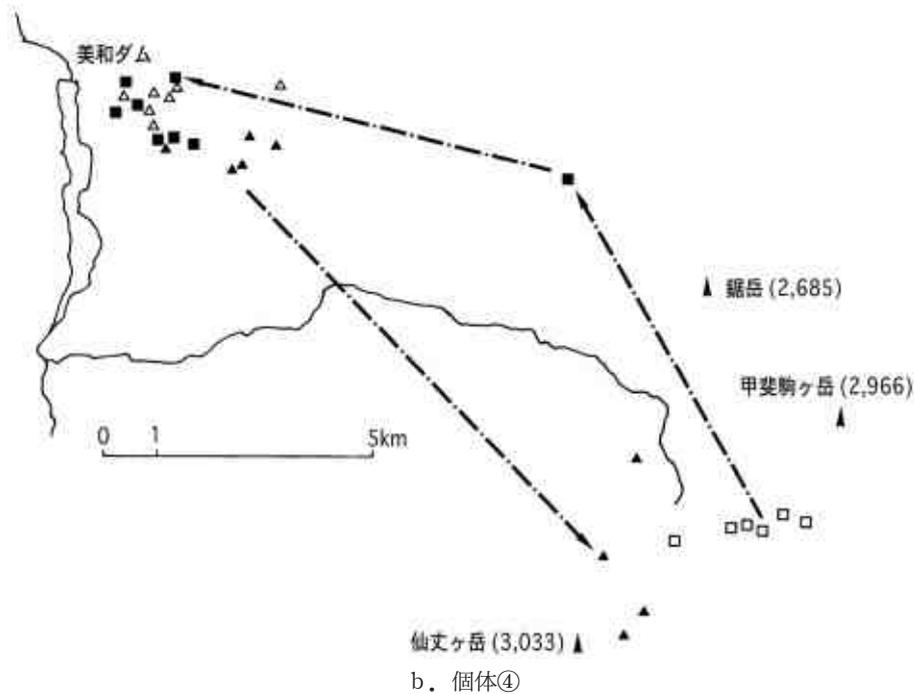
考 察

1. 高山環境の利用

南アルプスの高山環境へのニホンジカの利用の定着は、2000 年以降のわずか 10 年間の変化である (中部森林管理局, 2007)。ニホンジカによる稀少な高山植物群落の採食状況が顕著な場所は、亜高山帯上部のダケカンバ林や広葉草原 (高山植物群落) の草



図 5 個体の移動ルート a. 個体①



本類である (中部森林管理局, 2007)。しかし2003年には、北岳での現地調査時に、標高2,900mの主稜線上の砂礫地にあるニホンジカ成獣の足跡を確認した (泉山未発表)。現在は、森林限界を越えた高山帯のニホンジカによる利用は顕著ではないが (中部森林管理局, 2007)、ハイマツ帯や岩石地での高山植物群落への採食状況についても、今後、注視する必要がある。

夏期に高山環境を利用する個体は、5月には捕獲地点周辺に戻り、6月から7月には確認標高が順次上昇し、2,000-2,800mの高山環境を利用した。これは、亜高山帯上部の広葉草原を利用する個体は、春季には捕獲地点周辺に戻り、初夏に雪渓・雪田が

退行し、植物の生長が開始する展葉前線の上昇に合わせて利用標高が変化したためと考えられる。北アルプスでのニホンザル (Izumiya et al, 2003) や、ツキノワグマ (Izumiya and Shiraishi, 2004) と同様に、ニホンジカも季節的に採食条件が良好な高山環境を利用する季節的環境利用を行っていたことが明らかになった。しかし、ニホンジカによる亜高山帯上部の広葉草原の利用は、北アルプスでのニホンザル (Izumiya et al, 2003) や、ツキノワグマ (Izumiya and Shiraishi, 2004) のように継続的ではなく、追跡個体の定位位置の標高は大きく変化し、各個体によって利用の度合いが異なることが示唆された。

表3 ニホンジカ個体の季節的環境利用のグループ

タイプ	個体	山地帯下部 (1,000m以下) 山麓の里山	山地帯 (1,000-1,800m) ササ	亜高山帯下部 (1,800-2,400m) 常緑針葉樹林	亜高山帯上部 (2,400m以上) 広葉草原(お花畑)
A	1, 7	●	●	●	
B	4	●	●	●	●
C	2, 3, 5, 8, 10		●	●	●
D	6, 9		●	●	

また、夏の終わりには、捕獲地点に戻る追跡個体を2頭確認した。これらの個体は、亜高山帯上部の広葉草原の利用はなかった。亜高山帯下部に生息するニホンジカの中には、高山環境を利用しない個体も混在して生息していることがわかった。

2. 季節的環境利用の分類

ニホンジカの季節的環境利用の違いから、以下の4つに分類することができた。

- A) 個体1, 7, 越冬地は山麓の里山で、亜高山帯へは夏の終わりに戻る個体、亜高山帯上部の広葉草原の利用はない個体。
- B) 個体4, 越冬地は山麓の里山で、亜高山帯上部の広葉草原を利用する個体。
- C) 個体2, 3, 5, 8, 10, 越冬地は山地帯上部で、亜高山帯上部の広葉草原を利用する個体。
- D) 個体6, 9, 越冬地は山地帯上部で、亜高山帯上部の広葉草原の利用はない個体。

このように、仙丈ヶ岳周辺の亜高山帯には、さまざまな生活様式を持つシカが混在して生息することがわかった。

3. 越冬地と移動ルート

各個体の行動圏には大きな個体差があり、南アルプス主稜線を越え、最大で直線距離25kmもの距離を移動するニホンジカの存在を確認した。長野県側で捕獲した10頭のうち、半数の5頭は隣接する山梨県まで大きく移動して越冬していることがわかった。その反面、捕獲地点周辺で年間の生活を完結している個体もいることがわかった。

秋期の越冬地までの移動ルートは、各個体の定位位置から、仙水峠(2,264m)や広河原峠(2,330m)などの南アルプス主稜線の最低鞍部を越えており、11月上旬には越冬地へ向けて移動を開始することが明らかになった。越冬地は山地帯上部の約1,800m以下の低標高地であり、甲府盆地に近い山麓の里山の二次林で越冬する個体も確認した。

秋期に亜高山帯下部の2,000m付近で捕獲した追跡個体は、放獣後には山地帯の1,800m以下に移動し越冬した。ニホンジカが季節移動を行う要因とし

ては、積雪を指摘する報告が多い(三浦, 1974; 丸山, 1981; 伊藤ら, 1987)。降雪および積雪により、おおよそ地表が覆われた12月上旬においても、残留する個体を少数確認した。しかし、積雪50cmを越えた12月下旬には1,800m以上での確認はなくなった。Takatsuki. S. (1992)は、積雪が50cmを越えるとニホンジカの動きを著しく制限されると述べているが、南アルプスにおいても積雪は生息分布を制限する要因と考えられた。しかし、積雪は生息分布を制限する要因ではあるが、移動の引き金の要因ではないという奥日光での報告がある(本間, 1995)。南アルプスでの本研究においても、11月に入りニホンジカの移動が始まり、積雪が見られなくても移動を開始する個体がいることを確認した。

4. 高山環境への進出の要因

ニホンジカは、非積雪地帯には「定住型個体群」が分布し、「季節的分散集中移動型」は積雪地帯に分布するとされる(丸山, 1981)。ニホンジカは、もともと定住性が強いと考えられ、積雪などの生息環境の質の悪化に対し、季節的移動という手段により対応していると考えられる(丸山, 1981)。

動物の移動の起原について、Russel (1932)は餌食物をめぐる競争をあげている。森下(1952)は、生息密度の指標を加えて、環境密度理論として生息環境の質を評価した。さらに、重定・寺本(1978)は環境密度理論をもとに、動物の分散を理論的に説明した。それによると、定着場所を探している動物の移動は、1) ランダムで等方向的な分散、2) 個体間の干渉による個体群圧力、3) より条件の良い地域を進もうとする方向への吸引力、により分散が進むとされる。

南アルプスのニホンジカ個体群は、長野県により保護管理が実施されている(長野県, 2006)。南アルプス山麓では、特定鳥獣保護管理計画の柱となる個体数管理のための生息密度調査が5年ごとに実施されている。南アルプス山麓での調査結果は、13地点の平均が12.5頭/km² (7.8±SD)であり、八ヶ岳や関東山地などの他の個体群に比べてニホンジカの

生息密度が高い状況が続いている。南アルプス山麓でのニホンジカの高密度での生息は、周辺地域への分布拡大の圧力として作用していると考えられた。現在、ニホンジカの生息分布は、天竜川西方の中央アルプス方向への拡大を続けており（長野県，2006）、高標高方向へ拡大したものが、丸山（1981）のいう「季節的分散集中移動型」として、高山環境にまで進出したと示唆される。南アルプスのニホンジカは、良質な採食物が得られる高山環境を季節的に利用するという、新たな生活様式を見いだしたものと考えられた。

南アルプスに生息するニホンジカには、季節的環境利用に4つの型が含まれることが明らかになった。本間（1995）は、夏期に奥日光の千手地区に生息し、足尾地区で越冬する個体群を「季節的往復移動型」として、丸山（1981）のいう「季節的分散集中移動型」からさらに定着が進んだタイプとして類別した。本間（1995）は、「季節的往復移動型」が成立した理由として、分布拡大は市街地や狩猟区の存在により、周辺の別方向への拡大ができなかったためと考察している。南アルプスにおいては、ニホンジカの移動方向や越冬地の生息環境の質も異なり、「季節的分散集中移動型」が生じた初期の段階と考えられた。ニホンジカの越冬地は、高標高地であったり地形が急峻であるために、狩猟や有害鳥獣駆除による個体数管理は難しく、今後も定着が進んで行くものと考えられる。

今後の課題

今後は、複数年にわたる継続調査が必要である。本調査において、捕獲作業を実施した時期は、ほぼ交尾期にあたっている。高山環境を利用しない個体がこの時期に戻ってくる理由は不明である。また、ニホンジカの出産場所など繁殖行動と生息密度との関係、行動圏や移動ルートを経年変化、積雪等気象条件との関係など、さまざまな課題を明らかにすることが、ニホンジカにとって高山環境の持つ位置付けを明らかにするために必要である。

謝 辞

本研究は平成18年度学部長裁量経費の交付を受けた。唐澤豊農学部長はじめ選考いただいた方々に謝意を表します。

引用文献

1) 中部森林管理局（2007）平成18年度南アルプス保護

林におけるシカ被害調査報告書．109pp.

- 2) 本間和敬（1995）奥日光・足尾地域におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の移動様式とハビタット利用選択の解析，上越教育大学大学院修士論文，140 pp.
- 3) Histol, T. and Hjeljord, O. (1993) Winter feeding strategies of migrating and non-migrating Moose. *Canadian Journal of Zoology* 71: 1421-1428.
- 4) 伊藤健雄・高槻成紀（1987）五葉山地域におけるニホンジカの分布域と季節移動，山形大学紀要（自然科学），11(4)：411-430.
- 5) Izumiyama, S., T. Mochizuki and T. Shiraishi (2003) Troop size, home range area and seasonal range use of the Japanese macaque in the Northern Japan Alps. *Ecological Research*, Vol.18, No.5, 465-474.
- 6) Izumiyama, S. and T. Shiraishi (2004) Seasonal changes in elevation and habitat use of the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*) in the Northern Japan Alps. *Mammal Study*, Vol.29, No.1. 1-8.
- 7) 環境省（2005）種の多様性調査（山梨県）報告書．98pp.
- 8) 丸山直樹（1981）ニホンジカの季節的移動と集合様式に関する研究，東京農工大学農学部学術報告，23：1-85.
- 9) 三浦慎吾（1974）丹沢山塊檜洞丸におけるシカ個体群の生息域の季節的变化，哺乳動物学雑誌，6(2)：51-62.
- 10) 森下正明（1952）棲息場所選択と環境の評価，アリゾゴクの生息密度についての実験的研究Ⅰ．生理生態，5：1-6.
- 11) 長野県林務部（2001）特定鳥獣保護管理計画策定調査報告書（ニホンジカ調査）．91pp.
- 12) 長野県林務部（2006）第2期特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ）．
- 13) Russel, C.D. (1932) Seasonal migration of mule deer., *Ecol. Mono.*, 11(1): 1-46.
- 14) Sakuragi M., H. Igota, H. Uno, K. Kaji, M. Kaneko, R. Akamatsu and K. Maekawa (2004) Female sika deer fidelity to migration route and seasonal ranges in eastern Hokkaido, Japan. *Mammal Study*, Vol.29, No.2. 113-118.
- 15) 重定南奈子，寺本 英（1978）環境密度理論についての一考察，日本生態学会誌，28：1-8.
- 16) Takatsuki. S. (1992) Foot morphology and distribution of Sika deer in relation to snow depth. *Ecological Research*, Vol.7, 19-23.
- 17) Takatsuki. S., K.Suzuki and H. Higashi (2000) Seasonal elevational movements of sika deer on Mt. Goyo, northern Japan. *Mammal Study*, Vol.25,

- No.2. 107-114.
- 18) Verme, L. J. (1973) Movements of white-tailed deer in Upper Michigan., *J. Wildl. Manage.*, 37(4): 345-352.
- 19) White, G. C. and R. A. Garrot (1990) Analysis of wildlife radio-tracking data, Academic press, San Diego., 383pp.

Seasonal range use of Sika deer which inhabits the sub-alpine zone in the Southern Japan Alps

Shigeyuki IZUMIYAMA* and Takashi MOCHIZUKI**

*Education and Research Center of Alpine Field Science Faculty of Agriculture, Shinshu University

**Akatsuki Animal Research Institute

Summary

Investigation which inhabits Mt. Senjo (3,033m) of the Southern Japan Alps according to Radio-teremetly method for was conducted. From October, 2006, in the 1,800 to 2,000m sub-alpine zone lower part, sika deer of ten animals was captured and it equipped with VHF Radio-collar in November. From 600 to 1,800m mountain zone, from 1.3km, sika deer moved 25.8km in November and passed the winter in it. Habitat of the wintering spot was various and, it was from rural area to the deciduous broad-leaved forest. Six of ten animals used alpne meadow of the sub-alpine zone upper part for the summer from June to September. The individual which does not use the alpine meadow of the sub-alpine zone upper part is also in sika deer, various habitat use type was mixed, and it turned out that it is alive.

Key word : Seasonal range use, Sika deer, Southern Japan Alps, Sub-alpine zone, Winter habitat