

北上高地のイヌワシと生物多様性保全を目的とした

等高線方向列状間伐の効果

三陸中部森林管理署 技術専門官	○盛 一樹
岩手県環境保健研究センター 主査専門研究員	前田 琢
イヌワシ研究者	井上 祐治
イヌワシ研究者	三浦 則雄
東北鳥類研究所 所長	由井 正敏

1 はじめに

イヌワシ *Aquila chrysaetos* は全世界に 6 亜種が分布し、日本に生息する亜種 *A. c. japonica* (図 1) は体長約 1m、翼開長約 2m の大型猛禽類である。分布域が日本と極東アジアの一部のみと極めて狭く、他の亜種に比べて個体数が少ない特徴がある(山崎 2006)。

イヌワシは全国的に生息数の減少傾向がみられており、環境省レッドリストにて絶滅危惧 I B 類に分類されている。

またイヌワシは森林生態系食物連鎖の頂点に立ち広い生息地を必要とすることから、アンブレラ種であるとされ、イヌワシの生息はその他の多くの生物の多様性保全に貢献すると考えられる。

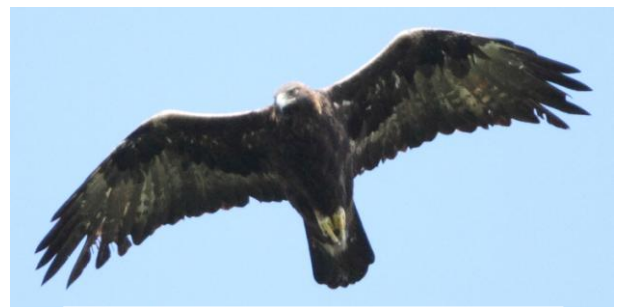


図 1 イヌワシ

日本において確認されているイヌワシのつがい数は、1981 年の 235 つがいから 2005 年の 192 つがいまで減少し(24 年間で 23%減)、野生動物の個体群の存続可能な最低個体数とされる 500 羽を下回ることが危惧されている(日本イヌワシ研究会 2007)。

岩手県北上高地周辺は 33 つがいが生息する全国有数のイヌワシ生息地であるが、この地域における繁殖成功率も低下が著しい(図 2)。イヌワシが生息数を維持するためには 31.3%以上の繁殖成功率が必要とされているが(由井 2007: 2012 年訂正後のモデルによる値)、岩手のイヌワシは 1994 年頃よりこの値を下回る状態が続いている(岩手県環境保健研究センター 2012)。

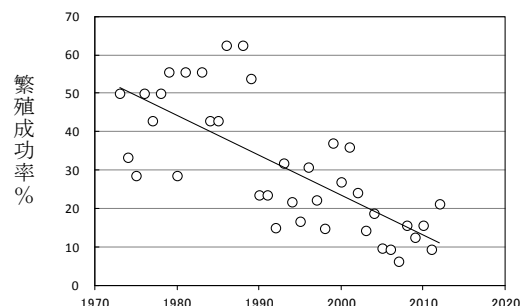


図2 岩手県内のイヌワシの繁殖成功率の推移
(データ数の少ない1982年と1987年は除いた)

イヌワシの生息数減少の要因として、イヌワシの行動圏の多くを占める人工林が成長し樹冠が閉鎖したことにより、光条件が悪化して草本層植生が乏しくなり、その結果としてイヌワシの主たる餌動物であるニホンノウサギ *Lepus brachyurus* が減少したことや、イヌワシが採餌するために突入する空間が減少したことが指摘されている(由井 2007)。

このような状況を改善するため、東北森林管理局では人工林を帯状に間伐する列状間伐

がイヌワシの採餌環境創出手法として有効と考え、2002 年から列状間伐による採餌環境整備事業を進めてきた。こうした列状間伐による採餌環境創出手法の効果を検証するため、由井ら（2006）は北上高地北部のカラマツ林において、石間ら（2007）は北上高地南部のアカマツ林において、イヌワシの間伐地の利用とノウサギの生息数について研究を行ったが、いずれの研究でも間伐後にノウサギの生息数は増加したものの、イヌワシの採餌行動を増加させるには至らなかった。両事例とも伐採方向は等高線に対し直角（斜面縦方向）であったが、イヌワシは等高線に沿って飛翔しながら採餌・採餌を行う例が多いことが経験的に知られており、伐採方向は等高線に対し平行（斜面横方向）に設定する方が効果的ではないかと指摘している。通常の列状間伐の伐採方向は、斜面縦方向に設定することが推奨されているが（宮城県林業試験場 2007：図 3）、本研究では、斜面横方向に伐採方向を設定し、通常の列状間伐と異なる等高線方向列状間伐（以下、横列状間伐とする）を実施した（図 4）。

こうした横列状間伐区がイヌワシの採餌環境創出手法と成り得るかどうかの検証と、低コストかつ効果的なイヌワシ保全森林施業方法の提案を当研究の目的とした。



図 3 通常の縦方向列状間伐



図 4 等高線方向列状間伐

2 材料と方法

岩手県内に生息するイヌワシ 3 つがいを対象に、行動圏内に各 1 か所ずつの実験地（それぞれ H、K、S とする）を設定した。各実験地の中に横列状間伐区を表 1 のとおり設定した。横列状間伐は 2010 年 7～8 月に実施し、伐採幅は通常施業と同じく 5m 伐採、10m 保残とした（水平距離換算）。横列状間伐区の採餌環境としての効果を検証するため、間伐実施前の 2009 年 12 月から 2012 年 12 月にかけて、以下の調査を実施した。

2.1 イヌワシ行動調査

定点観察によって横列状間伐区周辺におけるイヌワシの行動を記録した。間伐区や周辺一帯が見渡せる場所で、8 倍程度の双眼鏡及び 20～60 倍の望遠鏡を用いて観察を行い、個体の移動軌跡や行動を 1:25,000 地形図に記録した。行動範囲内は 310m×240m の区画（約 7.4ha）に分け、各区画を単位として個体の出現頻度や飛翔方向を図面から解析した。

表 1 間伐区毎の林分概要

間伐区	樹種	面積 (ha)	樹齢 (年)	平均傾斜 (度)
H	スギ	9.62	41-44	33.7
	アカマツ			
K	スギ	12.71	39-44	38.8
	アカマツ			
S	アカマツ	8.97	56	36.5

調査は年間を通じ、雨天時以外に原則として 8:00～16:00 に行った。各実験地における総観察時間が 500 時間以上になるよう実施した。

2.2 ノウサギ生息密度調査

間伐によりノウサギがどのような個体数変化を示すのかを検証するため、糞粒法によるノウサギ生息密度調査を行った。間伐前の 2010 年、間伐後の 2011 年及び 2012 年の 5 月上旬（融雪後）に、各横列状間伐区および横列状間伐区と林分が類似した未施業対照区にそれぞれ 1 m² のコドラートを任意に 50 箇所設定し、ノウサギ糞粒数を計測した。

2.3 草本層植生調査

ノウサギの餌となる草本層植生の変化を明らかにするため、Braun-Blanquet 法による植被率調査を行った。調査は、横列状間伐前の 2010 年は施業の実施による林床攪乱を避けるために 6 月に行い、横列状間伐後の 2011 年と 2012 年にはそれぞれ 9～10 月に行った。各横列状間伐区及び対照区のスギ林及びアカマツ林に、それぞれ 255 m² のコドラートを 1 箇所ずつ設定し、植生高 50cm までの全ての草本類及び木本類の植被率を記録した。

3 結果

イヌワシ行動調査の総観察時間は、実験地 H では 547 時間、K では 507 時間、S では 503 時間であった。なお、以下で区画単位の結果を示すにあたり、イヌワシ営巣地の特定に繋がらないよう地形図は用いず、区画表記のみとした（図 5～7）。縦軸のアルファベットと横軸の数値は便宜上付したものであり、実験地毎の図の大きさの違いは、観察定点からの可視範囲の違いによる。

3.1 イヌワシの飛翔方向

イヌワシの飛翔特性を検証するため、地形に対する飛翔方向（等高線と平行か直角か）を解析した。判定困難な記録は除いたうえで、各区画の出現回数のうち等高線と平行に飛翔した回数の割合（％）を求めて図 5 に示した（平行方向の割合が直角より高い区画〔＞50％〕には○を付した）。場所によるばらつきはあるものの、各実験地とも

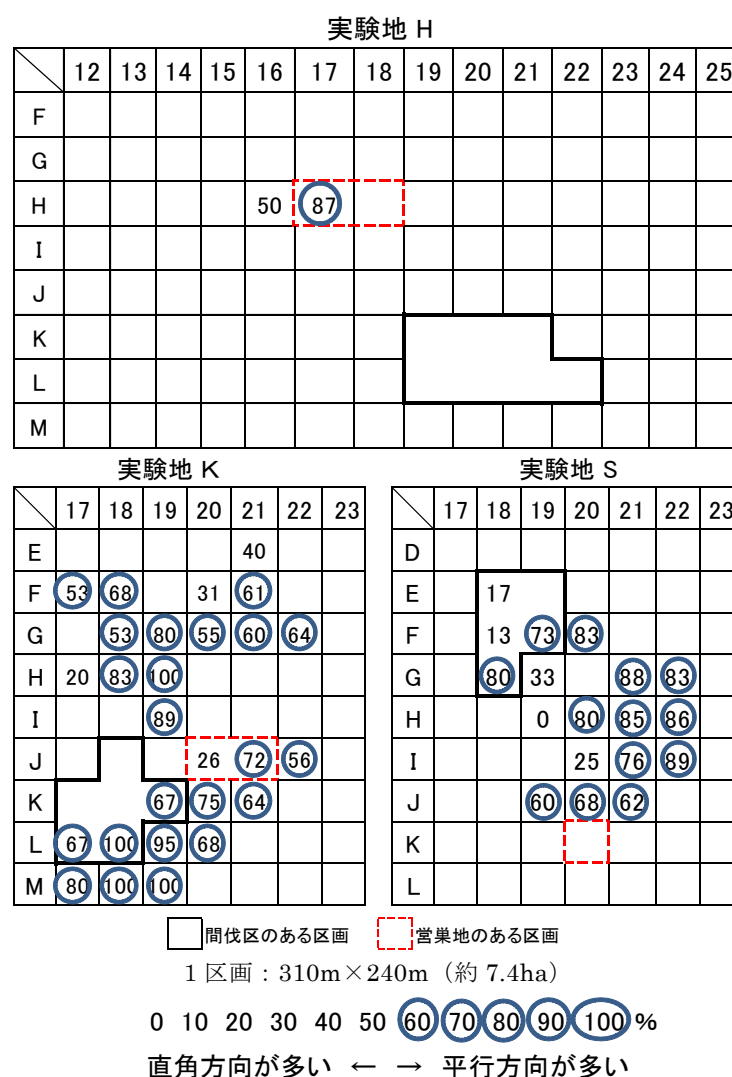


図 5 イヌワシの飛翔方向

に斜面に対して平行（等高線に沿って）に飛翔する割合が高い傾向がみられた。

3.2 イヌワシ出現頻度

各区画における観察 100 時間あたりのイヌワシの出現回数を図 6 に示した。実験地 H では、営巣地やその周辺の区画で最大 26.1 回の出現があり、間伐区を含む区画では最大で 0.5 回であった。実験地 K では、営巣地やその周辺の区画で最大 24.1 回、間伐区を含む区画では最大 5.2 回であった。また、実験地 S においては、営巣地やその周辺の区画では最大 17.2 回、間伐区を含む区画では最大 4.4 回であった。以上のように、営巣地やその周辺の区画では高い値を示したが、横列状間伐区を含む区画では目立って高い傾向は認められなかった。

3.3 イヌワシ探餌個体出現頻度

各区画において探餌行動を示した個体の観察 100 時間あたり出現回数を図 7 に示した。

実験地 H では、可視範囲全体での平均値が 0.05 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 0.17 回（最大 0.50 回）であった。実験地 K でも、可視範囲全体での平均値が 1.24 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 1.43 回、最大 2.60 回となった。実験地 S は、可視範囲全体での平均値が 0.24 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 0.30 回（最大 0.60 回）であった。このように、横

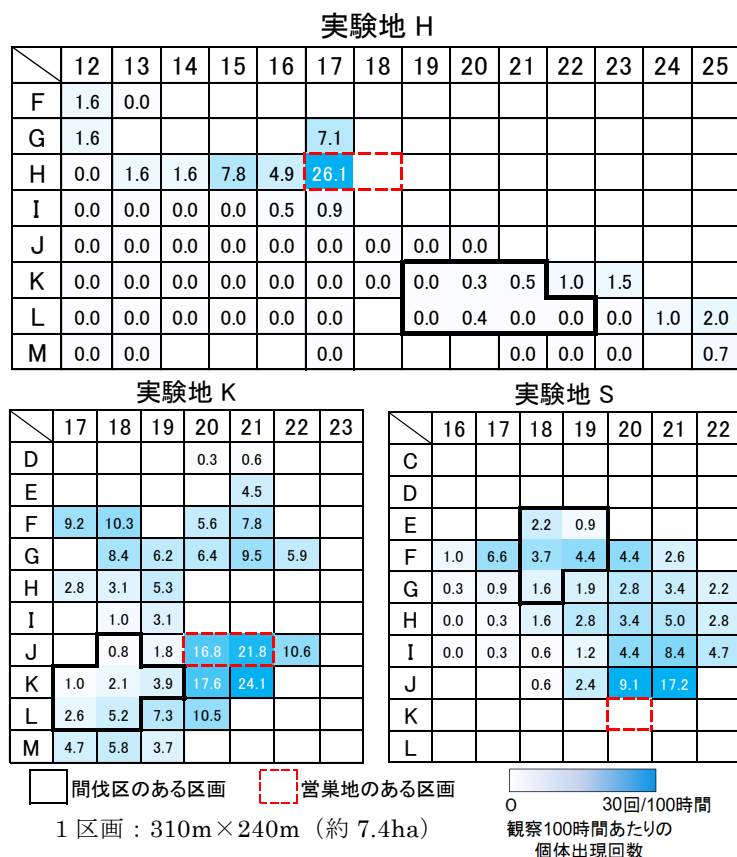


図 6 イヌワシの区画毎の出現回数

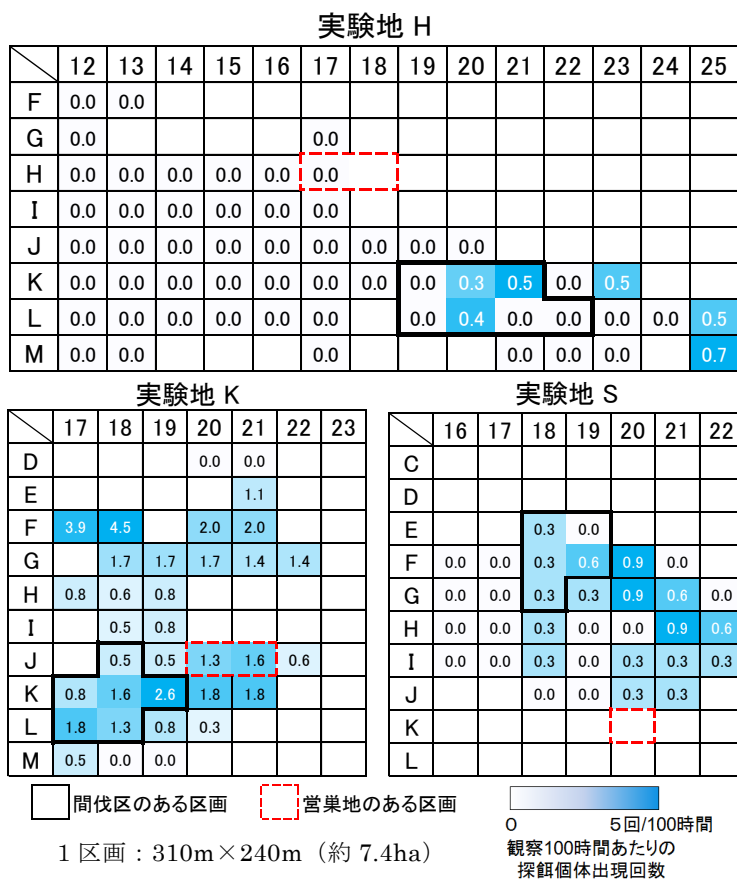


図 7 探餌個体の区画毎の出現回数

列状間伐区周辺で探餌個体の出現頻度が比較的高い傾向がみられた。間伐区以外で出現頻度が高かった区画は、主に裸地や低木林地を含んでいた。

3.4 ノウサギ生息数

ノウサギの生息数を反映していると考えられる指標として、1ha 当たりの糞粒数を図 8 に示した。実験地 H 及び K では対照区で糞粒が全く確認されず、実験地 S においても対照区の糞粒数は極めて少なかった。一方、横列状間伐区では、全ての実験地において糞粒数は経年的な増加傾向を示した。

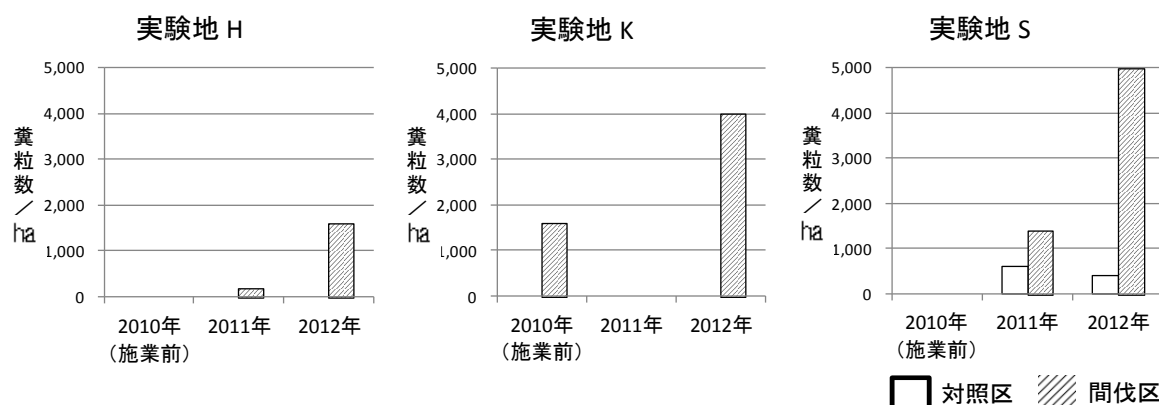


図 8 ノウサギ糞粒数

3.5 草本層植生の植被率

草本層植生の植被率を図 9 に示した。対照区では実験地 H のアカマツ林を除いて経年的な増加傾向は見られなかったが、横列状間伐区では全ての実験地において、草本層植生が顕著に増加する傾向にあった。

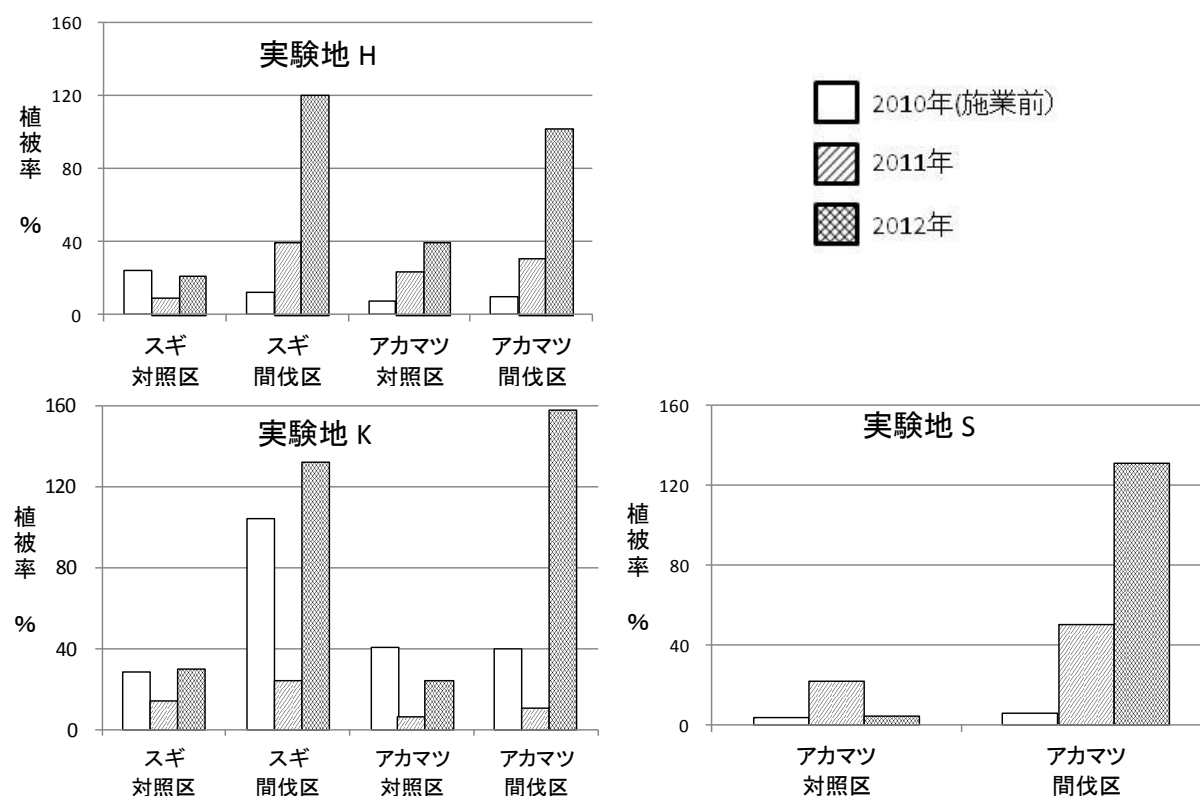


図 9 草本層植生の植被率

4 考察

本研究の結果から、イヌワシの飛翔方向は等高線に対して平行（等高線沿い）の割合が高かったことから、伐採列の方向も等高線方向に設定することが、イヌワシの採餌環境創出手法として理にかなっていると考えられる。

また、横列状間伐区では草本層植生が増加し、それを餌とするノウサギも増加傾向が見られ、その結果採餌場としての価値が向上していることが明らかになったが、イヌワシによる高頻度の利用は確認できなかった。しかし、3つの横列状間伐区ともに採餌行動をとる個体は比較的多く観察され、そのうちの1つでは採餌のために林内に突入する個体も観察されていることから、イヌワシが横列状間伐区を採餌場として認識していることは確かと考えられる。

以上の研究結果を踏まえ、イヌワシの生息環境の改善に資する間伐森林施業モデルを以下に提案する。通常の間伐森林施業は、低コスト化のため路網整備及び間伐施業区の集約化（団地化）をしたうえで縦方向の列状間伐を採用しているが、間伐森林施業モデルでは図10のとおり、一部の林小班の伐採列を等高線方向に設定する。等高線方向、縦方向ともに列状間伐区ではノウサギが増加する傾向が認められていることから、施業団地全体を餌動物増加エリアとする。そして一部の横列状間伐区をイヌワシの飛翔特性に合わせた採餌エリアとして機能させる。

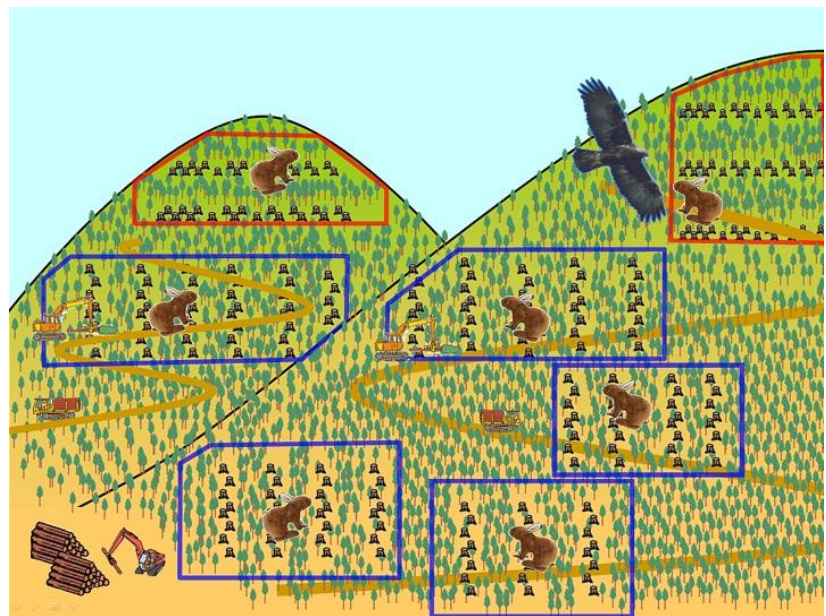


図10 イヌワシの生息環境の改善に資する間伐森林施業モデル

この間伐森林施業モデルの実施場所の選定にあたっては、全国のイヌワシの行動圏平均値が 60.8km^2 であるとの報告（日本イヌワシ研究会 1987）を参考に、営巣地から半径 4.4km 以内の場所で選定すれば、概ね行動圏内に設定されると思われる。さらに、一部の横列状間伐区については、イヌワシが育雛期に餌を巣に運ぶ際、標高の高い狩場から標高の低い巣に運び込むのが有利であるとの指摘があることから（ワトソン 2006）、施業団地の中でも尾根に近い標高の高い場所から選定することが望ましいと考えられる。

なお、今回の研究においては伐採幅を通常施業に合わせ約 5m に設定したが、草原等の開けた環境で狩りをすることが多いイヌワシの採餌場としては、開口面積が不足する可能性も考えられた。しかし、仮に伐採幅を $10\sim 20\text{m}$ とした場合、イヌワシの採餌場としての価値がより高まる可能性はあるが、日本の人工林の多くを占める保安林においては間伐ではなく皆伐の扱いとなり、森林法上、伐採列に対して多大なコストを要する植林義務を負うことから、施業の実施さえ困難となる。通常施業の伐採幅約 5m とした本研究でイヌワシの利用が確認されたことは、森林管理とイヌワシ保全の両立を示す事例としても注目

される。

また、当研究を行った横列状間伐区では、クマタカ *Nizaetus nipalensis* の採餌行動も観察されており、オオタカ *Accipiter gentilis* の餌となるヤマドリ *Syrnaticus soemmerringii* もしばしば確認されていることから、このモデルはこのままクマタカやオオタカなど、他の希少猛禽類の採餌場と成り得ることが考えられ、汎用性の高い間伐森林施業モデルであると言える。

林野行政においては、木材の安定供給に加え、生態系の保全など公益的機能の一層の発揮が求められているため、このように通常の低コスト森林施業に少しの工夫を加えることで、生物多様性の保全に資する森林施業を進めていくことが重要であると考えられる。

終わりに、本研究では通常の縦方向列状間伐を実施しなかったため、作業の歩係りやコスト面で横列状間伐との比較検証はできなかったが、間伐に従事した作業者によれば、横列状間伐の作業効率は通常の縦方向列状間伐に比べると劣るものの、定性間伐に比べると優れているとのことであった。今後これらの点についても検証していく必要がある。

謝辞

本研究の遂行にあたり、イヌワシ研究者の阿部益郎氏にはイヌワシ調査のご協力を頂いた。新潟大学の石間妙子博士にはノウサギ糞粒調査のご協力を頂いた。植物研究者の奥畑充幸氏には植生調査のご協力を頂いた。以上の方々に心からお礼を申し上げる。

また草稿をご一読頂き、貴重なご助言を頂いた土肥和貴氏ほか多くの東北森林管理局職員の方々に謝意を表する。

引用文献

- 石間妙子・関島恒夫・大石麻美・阿部聖哉・松木吏弓・梨本真・竹内亨・井上武亮・前田琢・由井正敏 (2007) ニホンイヌワシの採餌環境創出を目指した列状間伐の効果. 保全生態学研究, 12: 118-125.
- 岩手県環境保健研究センター (2012) 岩手県のイヌワシ: 2002~2011 年の生息状況報告. 岩手県環境保健研究センター, 盛岡市.
- 宮城県林業試験場 (2007) 列状間伐のここが知りたい. 宮城県林業試験場, 大衡村.
- 日本イヌワシ研究会 (1987) 日本イヌワシの行動圏(1980-86). *Aquila chrysaetos*, 5: 1-9.
- 日本イヌワシ研究会 (2007) 全国イヌワシ生息数・繁殖成功率調査報告(2001-2005). *Aquila chrysaetos*, 21: 1-7.
- ワトソン, J. (2006) イヌワシの生態と保全. 文一総合出版, 東京.
- 山崎亨 (2006) ニホンイヌワシ. イヌワシの生態と保全 (ジェフ・ワトソン著), 359-372, 文一総合出版, 東京.
- 由井正敏 (2007) 北上高地のイヌワシ *Aquila chrysaetos* と林業. 日本鳥学会誌, 56: 1-8.
- 由井正敏・前田琢 (2006) 列状間伐によるイヌワシの採餌場所供給効果. 希少猛禽類イヌワシとの共存を目指した森林施業法の確立 (科学研究費研究成果報告書), 17-27.