

絶滅危惧種イヌワシと生物多様性の保全を目的とした

等高線方向列状間伐の効果

東北森林管理局 三陸中部森林管理署 主任森林整備官

岩手県環境保健研究センター	主査専門研究員	盛一樹
東北鳥類研究所	所長	前田 琢
NPO法人猛禽類保護ネットワーク	会員	由井 正敏
日本野鳥の会北上支部	副支部長	井上 祐治
		三浦 則雄

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* は体長約 1m、翼開長約 2m の大型猛禽類です。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ります（山崎 2006）。日本では北海道から九州まで広く生息していますが、北海道や西日本には少なく、信越、北陸、東北地方に集中しています（図-1）。

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 類に分類されています。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ています。

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ます（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すが、この地域における繁殖成功率も低下が著しい状況にあります（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ますが（由井 2007：2012 年訂正後のモデルによる値）、岩手県内のイヌワシは 1994 年頃よりこの値を下回る状態が続いています（岩手県環境保健研究センター 2012）。

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上空から地上へ突入する空間が減少したことが指摘されています（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



図-1 国内イヌワシ生息分布

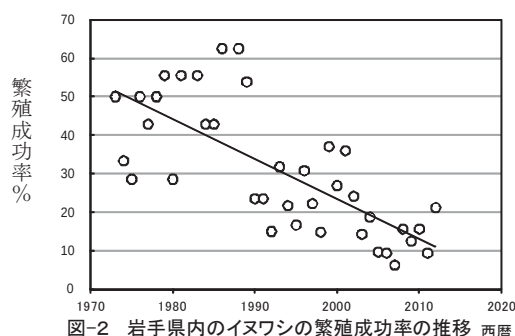


図-2 岩手県内のイヌワシの繁殖成功率の推移 西暦
(データ数の少ない1982年と1987年は除いた)

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ました。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）は岩手県北上高地北部のカラマツ林において、石間ら（2007）は岩手県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いました。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りませんでした。両事例とも伐採方向は等高線に対し直角（斜面縦方向）でありましたが、イヌワシは等高線に沿って飛翔しながら採餌を行う例が多いことが経験的に知られており（小澤 2013）、伐採方向は等高線に対し平行（斜面横方向）に設定の方が効果的ではないかと指摘しています。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ますが（宮城県林業試験場 2007：写真-1）、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」とします）を実施しました（写真-2）。

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、イヌワシ保全に有効な低コストかつ効果的な森林施業方法の提案を本研究の目的としました。



写真-1 通常の縦方向列状間伐



写真-2 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 とします）を設定しました。各実験地の中に横列状間伐区を表-1 のとおり設定しました。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幅 5m 伐採、幅 10m 保残としました（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 2013 年 10 月にかけて、以下の調査を実施しました。

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 アカマツ	9.62	41-44	33.7
K	スギ アカマツ	12.71	39-44	38.8
S	アカマツ	8.97	56	36.5

2.1 イヌワシ行動調査

定点観察によって各実験地におけるイヌワシの行動を記録しました。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 地形図に記録しました。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地形図から解析しました。調査は年間を通じ、雨天時以外に原則として 8:00～16:00 に行い、各実験地における総観察時間が 700 時間以上になるよう実施しました。

2.2 ノウサギ糞粒数調査

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、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、糞粒法によるノウサギ調査を行いました。間伐前の 2010 年、間伐後の 2011 年、

2012 年及び 2013 年の 5 月上旬（融雪後）に、それぞれ横列状間伐区および対照区として横列状間伐区と林分が類似した未施業区の双方に 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ました。

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 法による植生調査を行いました。2010 年は間伐施業による林床攪乱のため調査を行わず、間伐後の 2011 年、2012 年及び 2013 年の 9～10 月に行いました。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・木本類の出現種及び植被率を記録しました。

3 結果

イヌワシ行動調査の総観察時間は、実験地 H では 753 時間、K では 711 時間、S では 758 時間となりました。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、区画表記のみとしました（図-3～5）。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、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ります。

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）を解析しました。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-3 に示しました（平行方向の割合が直角より高い区画〔＞50％〕には○を付しました）。場所によるばら

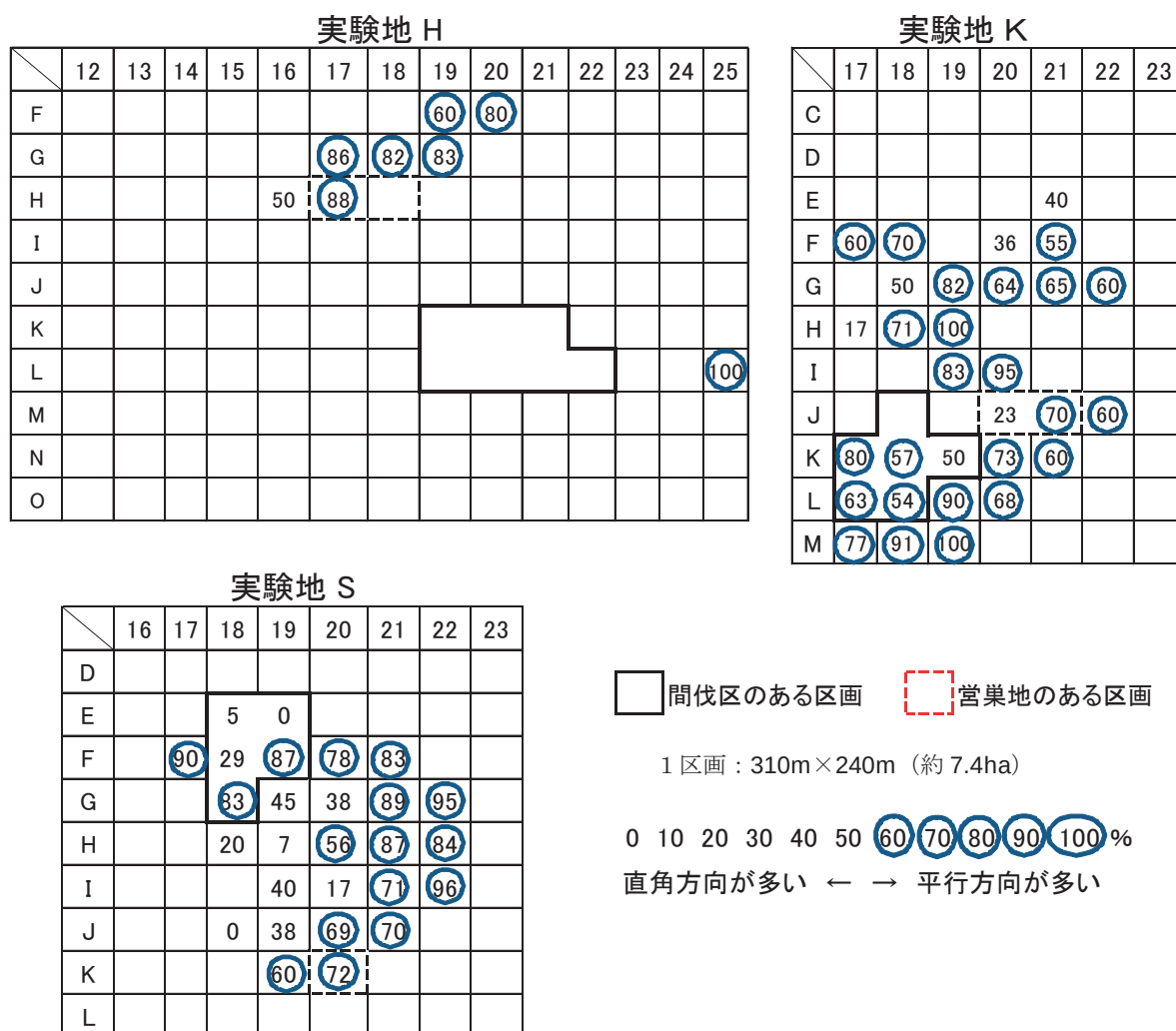


図-3 イヌワシの飛翔方向

つきはあるものの、各実験地とも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ました。

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-4 に示しました。実験地 H では、営巣地やその周辺の区画で最大 28.4 回の出現があり、間伐区を含む区画では最大で 0.5 回でした。実験地 K では、営巣地やその周辺の区画で最大 22.7 回、間伐区を含む区画では最大 5.9 回でした。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 18.7 回、間伐区を含む区画では最大 5.4 回でした。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ましたが、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ませんでした。

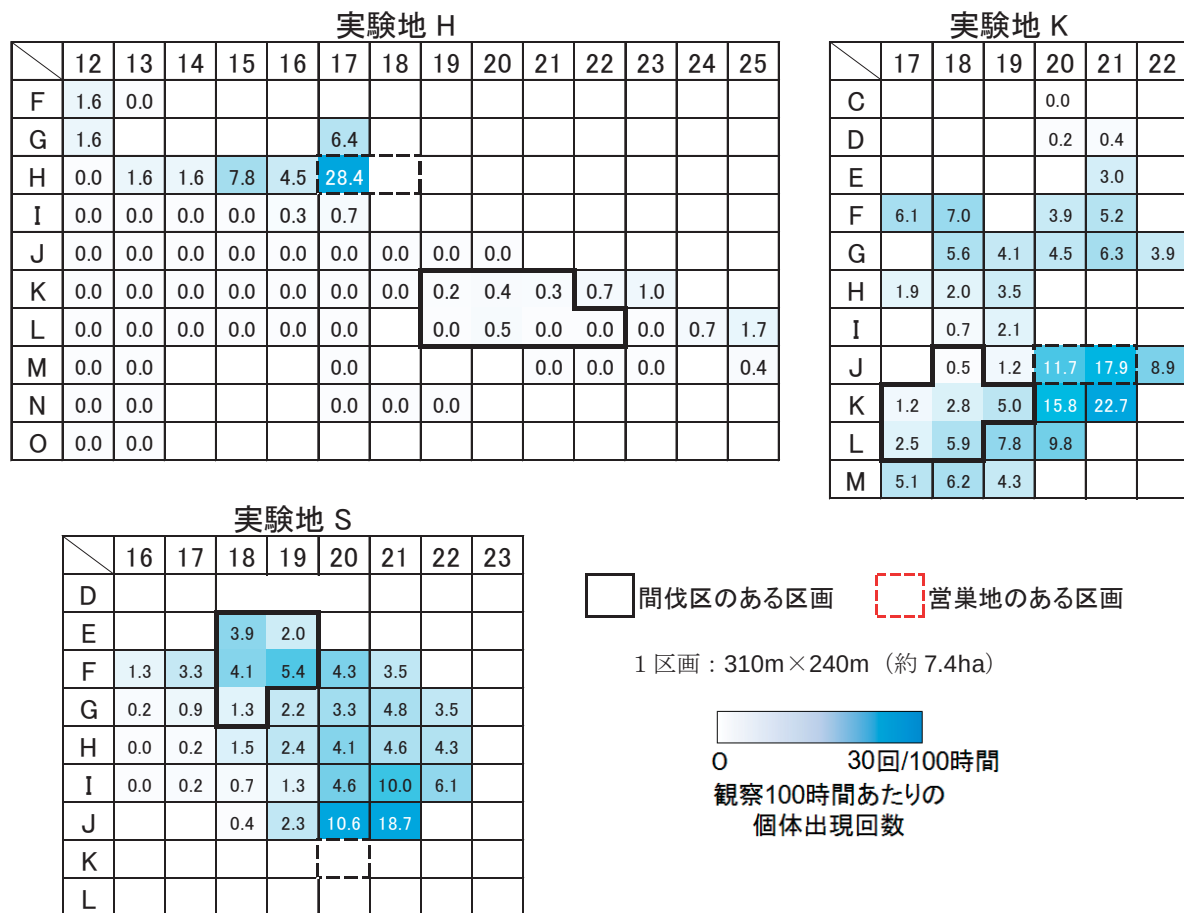


図-4 イヌワシの区画毎の出現回数

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-5 に示しました。

実験地 H では、可視範囲全体での平均値が 0.02 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 0.11 回（最大 0.30 回）でした。実験地 K でも、可視範囲全体での平均値が 1.23 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 2.02 回、最大 3.60 回となりました。実験地 S は、可視範囲全体での平均値が 0.39 回であるのに対し、間伐区を含む区画では平均 0.66 回（最大 1.10 回）でした。このように、横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ました。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ました。

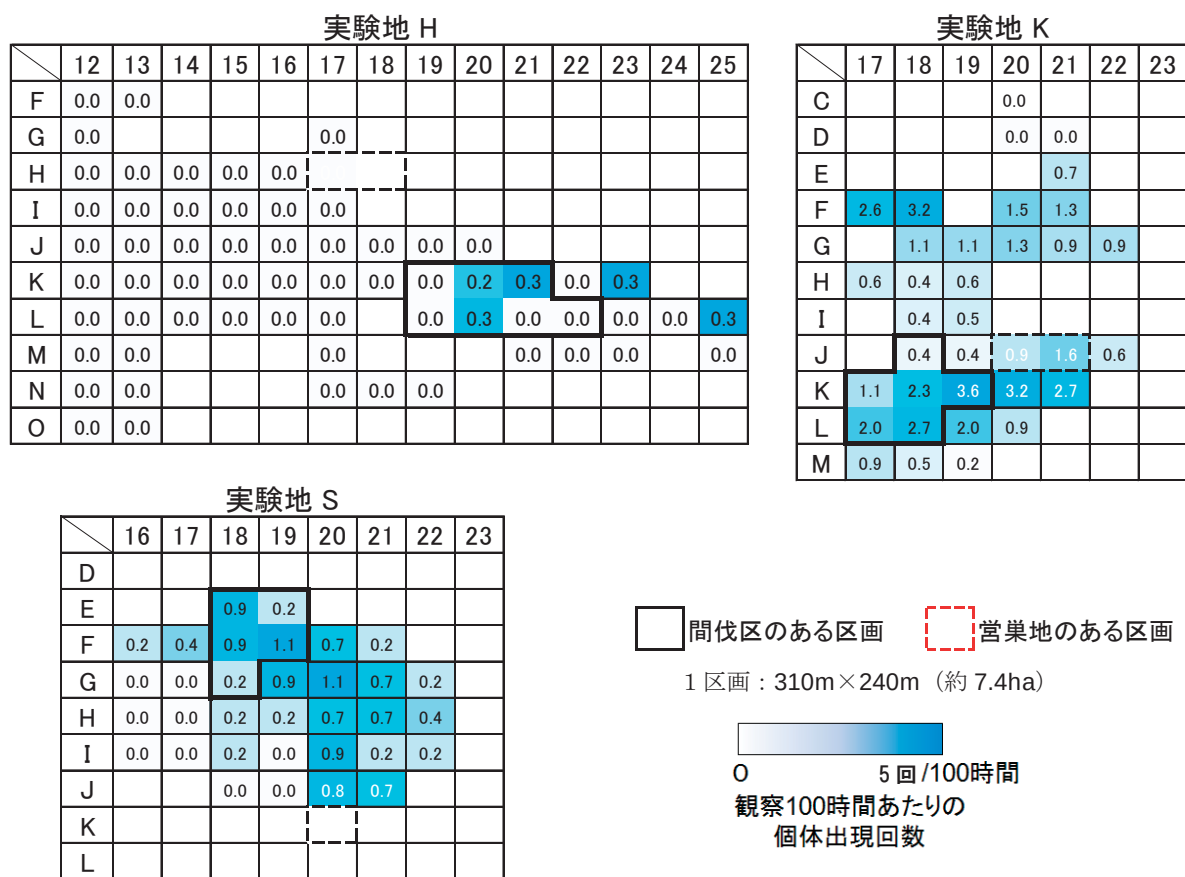


図-5 探餌個体の区画毎の出現回数

3.4 ノウサギ糞粒数

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-6 に示しました。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い結果となりました。一方、横列状間伐区では、全ての実験地において糞粒数は増加傾向を示しました。

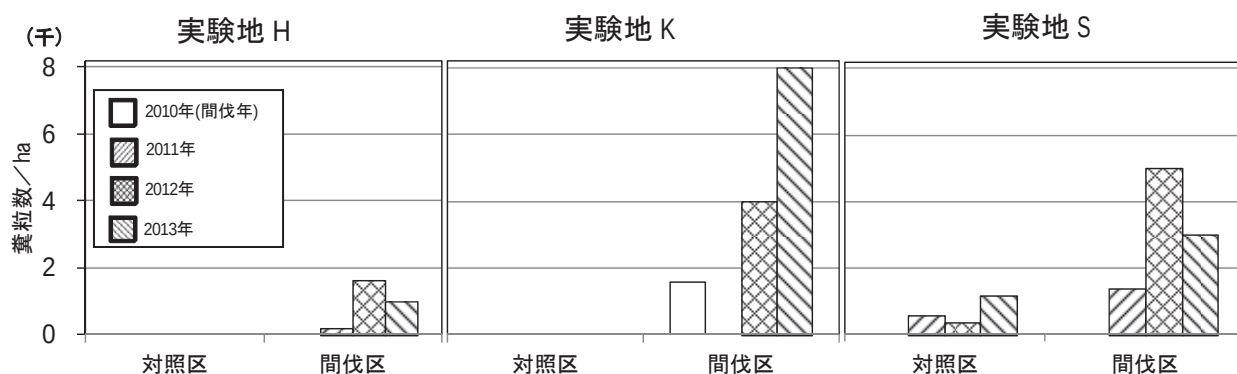


図-6 ノウサギ糞粒数

3.5 草本層植生の種数

草本層植生の種数を図-7 に示しました。全ての実験地において、対照区は変化が少ない又は減少しているのに対し、横列状間伐区では顕著に増加する傾向にあり、草本層植生の生物多様性が増加しました。

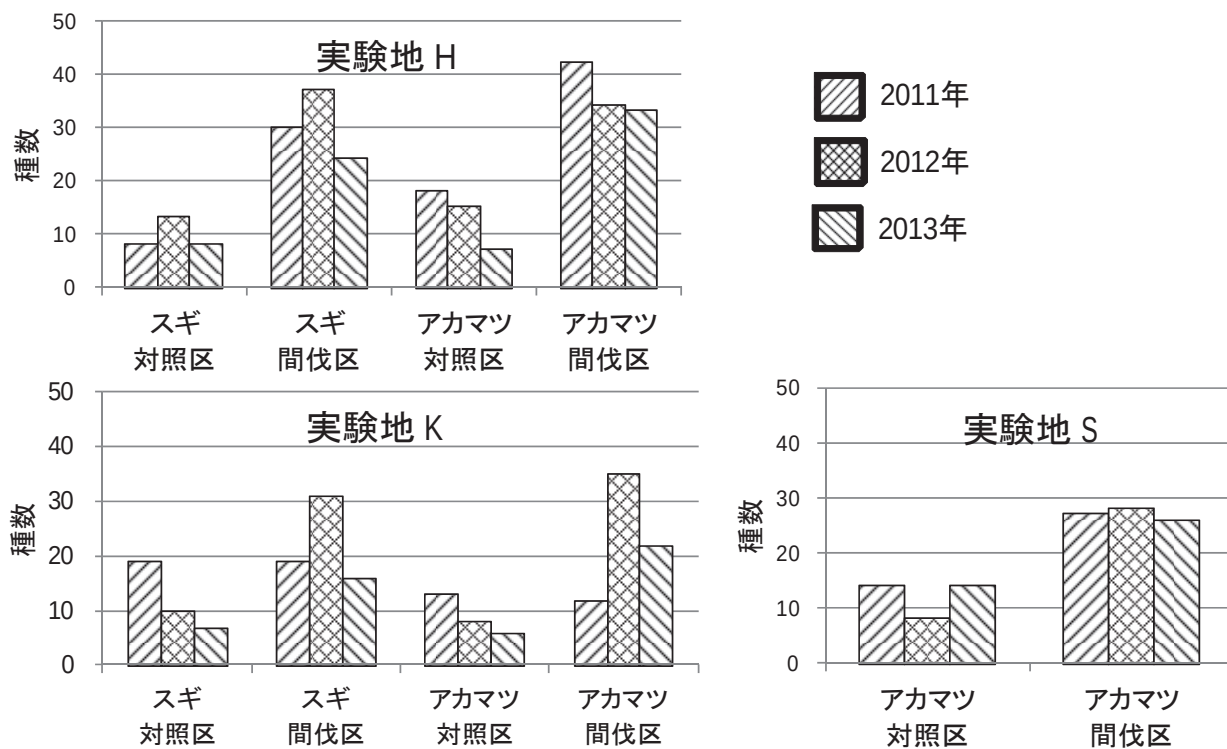


図-7 草本層植生の種数

3.6 草本層植生の植被率

草本層植生の種毎の植被率の合計を図-8 に示しました。全ての実験地において、対照区は変化が少ないのに対し、横列状間伐区では顕著に増加する傾向にありました。

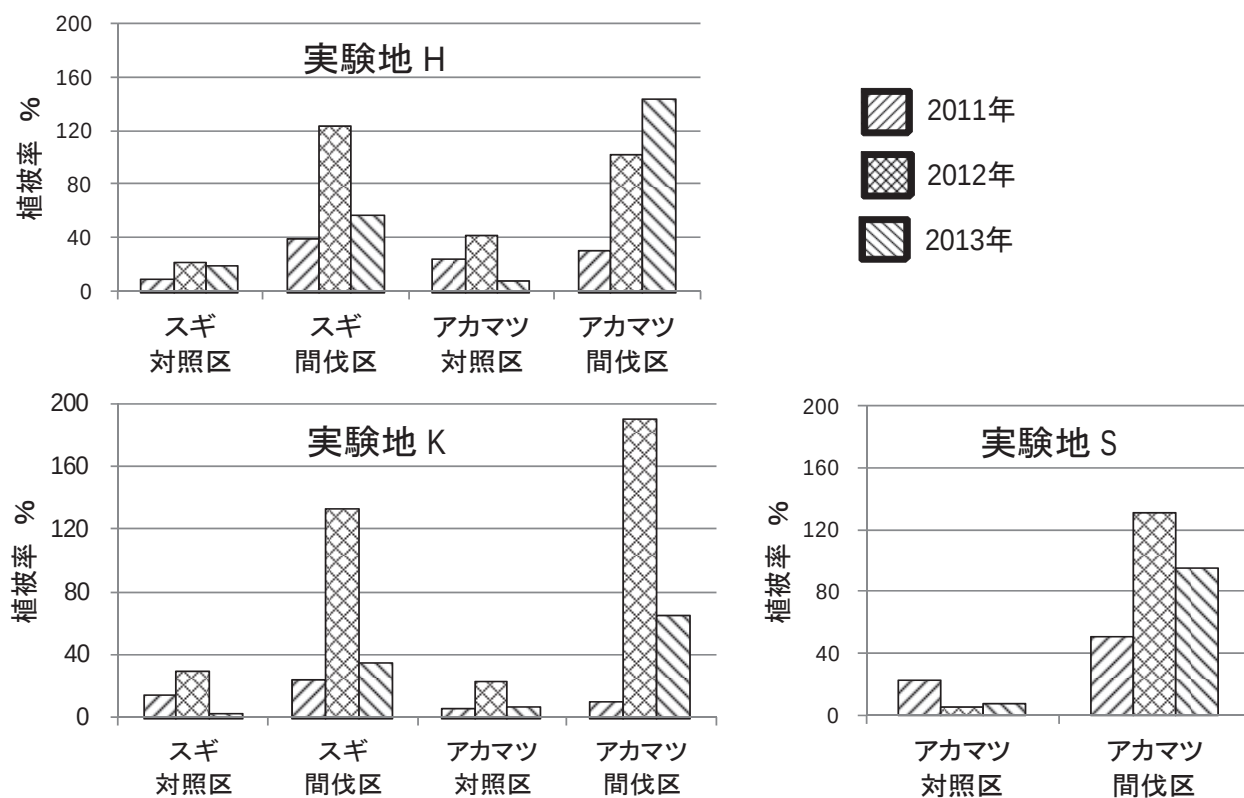


図-8 草本層植生の植被率

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ます。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りましたが、イヌワシの横列状間伐区への顕著な飛来増加は確認できませんでした。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ます。

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施業モデル（以下、「間伐施業モデル」とします）を次のように提案します。

通常の間伐施業は、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ますが、間伐施業モデルでは図-9 のとおり、一部の林小班の伐採列を等高線方向に設定します。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します。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ます。

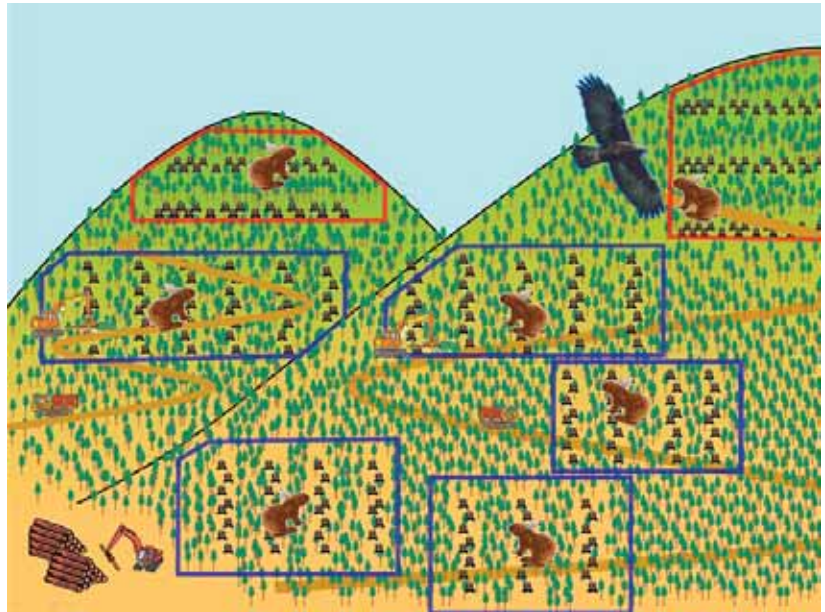


図-9 イヌワシの生息環境の改善に資する間伐森林施業モデル

間伐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60.8km²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ます。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）、間伐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ます。

なお、本研究においては伐採幅を通常施業に合わせ約5mに設定しましたが、草原等の開けた環境で狩りを行う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ました。しかし、仮に伐採幅を10～20m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りますが、保安林の場合、間伐ではなく皆伐の扱いとされ、森林法上、植栽義務を生ずることとなり伐採列に対して多大なコストを要することから、施業の実施さえ困難となります。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評価できると考えられます。

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ます。

5 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、作業の歩掛かりやコスト面で横列状間伐との比

較検証はできませんでしたが、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した。また近年、採餌環境創出の観点から小規模皆伐などの有効性も指摘され始めています。今後これらの検証を進めていくとともに、人工林の成長過程やコストなどを総合的に判断したうえで、その場所に合った採餌環境創出手法を選択していく必要があります。加えて、列状間伐地や小規模皆伐地などの空間的な分布がイヌワシの採餌行動にどのように影響するかについても検証を進め、さらに大きなスケールでのイヌワシの採餌環境創出を考えていくべきであると考えています。

【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.
- 小澤俊樹（2013）イヌワシの繁殖と資源利用．日本のタカ学：生態と保全，165-180，東京大学出版会，東京
- 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.