

小規模疎開地の造成がイヌワシの採餌行動頻度を与える効果

由井 正敏*・工藤 琢磨**・藤岡 浩***・柳谷 新一***

要 旨 わが国のイヌワシの繁殖成功率は近年低下しており、その原因としてうっぺいした森林の増加が推測される。イヌワシは疎開地や森林内のギャップで狩りを行うため、うっぺいした森林は不適である。このため、秋田県田沢湖町のイヌワシ営巣地を囲む二次林地帯に1-2haの小規模疎開地6カ所を伐採造成し、非営巣期のイヌワシの採餌行動の変化を調査した。その結果、造成疎開地における採餌行動頻度は対照区に比べ有意に増加し、その有効性が確かめられた。

キーワード イヌワシ、疎開地造成、採餌行動、林業、ノウサギ

はじめに

イヌワシ *Aquila chrysaetos* は、主に北半球に広く分布するが、日本では400~500羽程度が生息すると推定されている(岩手県生活環境部,1999)。ノウサギ *Lepus brachyurus*、ヤマドリ *Syrnaticus soemmerringii*、ヘビ類などを、主に疎開地で捕食する大型の猛禽類であり、1965年に国の天然記念物に指定されている。近年、繁殖成功率が著しく低下しており(日本イヌワシ研究会,1997)、環境省のレッドリスト(環境庁,1998)では絶滅危惧IB類に分類された。繁殖成功率が低下した原因としては、開発や森林施業による生息環境の変化、餌動物の減少、合成化学物質の影響などが推測されているが、裏付けのための正確かつ量的に十分なデータの収集と分析は少ない。スコットランドでイヌワシを調査した Watson(1992)は、うっぺいした人工林が行動圏の40%を越えると行動圏を放棄するつがいが多くなると指摘している。わが国の森林は1960年頃には拡大造林地を含め年間65万ha前後が伐採されていたが、1995年には15万ha弱の伐採しか行われていない。人工林率は現在日本全体で

41%に達し、安い外材チップの輸入で利用されなくなった二次林を合わせ森林のうっぺい化が激しい。したがって大規模な単純人工林化や森林のうっぺい度の増加がイヌワシの繁殖成績や生息密度(工藤,1997)に悪い影響を及ぼしているものと考えられる。

秋田県田沢湖町には古くから1つがいのイヌワシが生息し、観察データのある1990年までの7年はほぼ毎年元気な幼鳥が巣立ち繁殖成績は良好であった。しかし、1991年から1998年までの8年の間では、幼鳥が巣立った6年のうち2年は巣立ち直後に保護収容され、4年は巣立ち直後に落鳥した。木材不況の影響で、本地域のイヌワシ行動圏における伐採、造林面積は著しく減少し(秋田県生活環境部,1993)、新たな疎開地や造林地が出現しない。そのため、疎開地で採餌・採餌活動(以下採餌行動と言う)を多く行うイヌワシは(山崎,1987)、他地域と同様に餌や採餌場が不足状態に陥っていることが懸念された。このため本論では、田沢湖町のイヌワシ生息地の森林を伐採して造成した小規模疎開地が、イヌワシの採餌行動頻度に及ぼす影響を観察し、その結果に基づきイヌ

* 岩手県立大学総合政策学部 〒020-0193 岩手県滝沢村菓子152-52
** 森林総合研究所北海道支所 〒062-0045 札幌市豊平区羊が丘7
*** 林業科学技術振興所東北事務所 〒020-0124 盛岡市厨川2-12-3

ワシの探餌行動に効果のある森林施業法を考察し提言する。

1. 調査地域及び調査区

調査は、秋田県田沢湖町の秋田駒ヶ岳西麓標高470mの岩壁に巣を持つイヌワシ1つがいの行動圏内で行った。このイヌワシの行動圏は23,700ha(日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会,1994)から筆者らの調査による13,800ha(秋田県生活環境部,1993)と幅があるが、岩手県境を越えて広い面積を保持している。行動圏のうち田沢湖湖面を除いた植生等構成比は、1991年時点でブナFagus crenataを主とする自然林26%、落葉広葉樹二次林26%、人工林30%、草地9%、農耕地6%などであった。行動圏の主要な部分をカバーする巣から半径7km内の森林のうち林齢

10年生以下は全体の3%に過ぎず、特に落葉広葉樹林の10年生以下の林地は1%以下と少なく、伐採跡地はほとんどない(秋田県生活環境部,1993)。

この行動圏内に1991年10月以降、通常の森林施業及び実験施業により新たに造成された面積1~2haの疎開地6カ所(a~f)を対象に、それを含む500m×500mの実験区メッシュ6個を設けた(図1)。疎開地6カ所の状況を表1に示す。a,b,c区は二次林を3年にわたり順次皆伐して放置、d区は二次林を皆伐放置、e区は二次林の保残木施業(優良木を太らせるために少数保残し、それ以外の広葉樹を伐採する方法で、林冠の疎開率は85%)を実施、f区は二次林の帯状皆伐(森林を幅10mで細長く皆伐)を実施した。伐採作業は、帯状伐採地自体を歩いて行った疎開

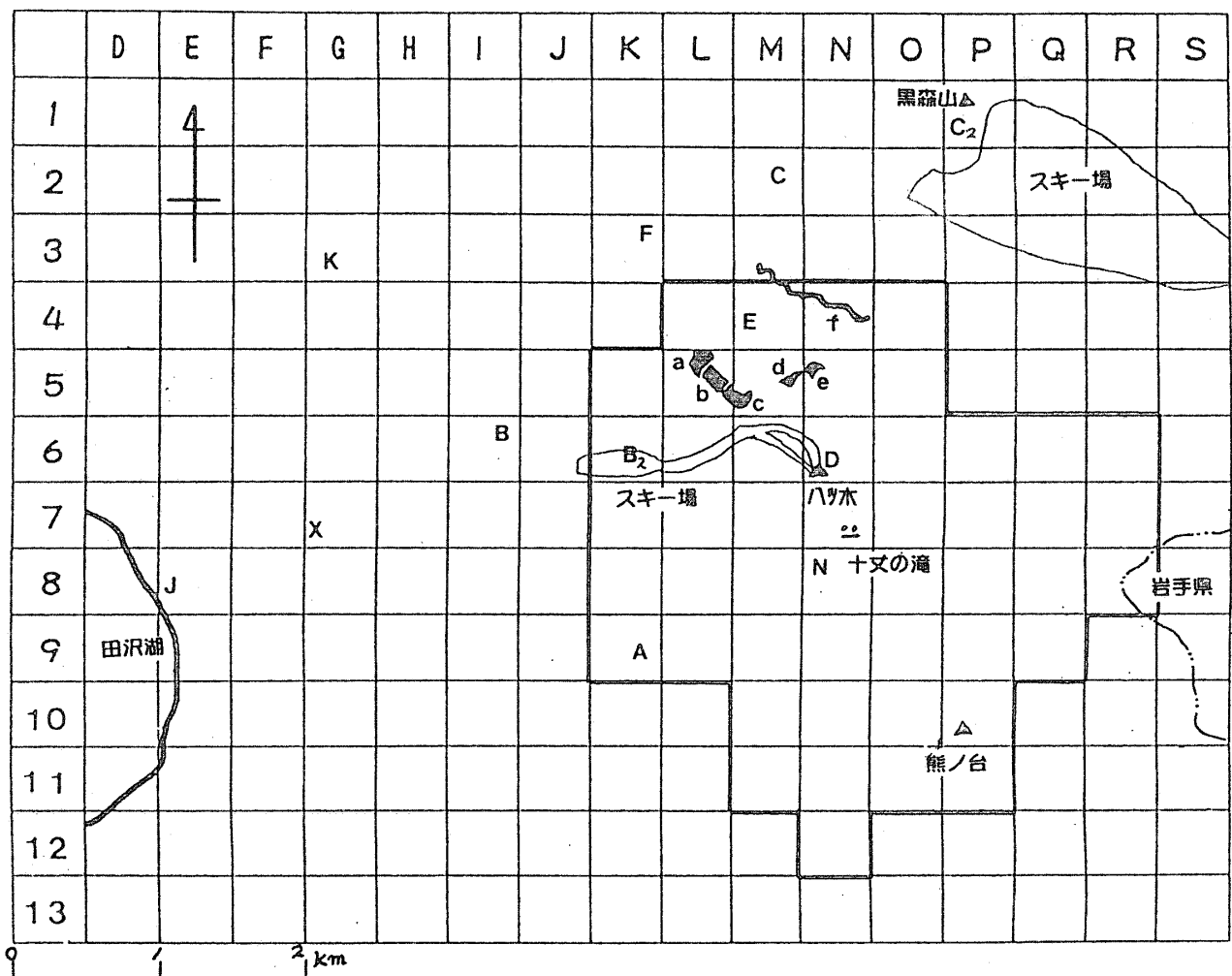


図1 田沢湖町のイヌワシ調査区域

ABC・・・は観察定点、abc・・・は疎開地、太実線は対照区の範囲を示す。

表 1 疎開地 6 カ所の内容及び施業経過

場所	メッシュ	前の林相	標高m	林齢	面積ha	施業内容	施業時期
a	L-5	広葉樹二次林	400	5	2.4	皆伐放置	91年10月
b	L-5	同 上	430	4	2.2	同上	92年10月
c	M-5	同 上	450	3	2.2	同上	93年10月
d	M-5	同 上	500	58	1.0	同上	95年11月
e	N-5	同 上	500	58	1.0	保残木施業	96年11月
f	M.N-4 M-3	同 上	570-650	58	1Km×10m帯状皆伐 (1ha)		95年10月

(注) 林齢は1995年現在の値で単位は年。

地 f を除き既存の林道を用いた。疎開地に隣接する森林は、いずれもミズナラ *Quercus mongolica*、ブナなどの二次林を主体とし、一部スギ *Cryptomeria japonica* の若齢、壮齢人工林が混じる環境で、比較的類似している。

今回の調査における対照区の設定に関しては、疎開地の造成年度が実験区によって異なっているため個々の実験区に対応した期別の対照区を設定するのは実質的に不可能であった。そのため、参考情報として全調査期間のうちの前半調査(1991年6月～1993年10月)と後半調査(1995年9月～1998年7月)で実験区メッシュの周辺の伐採が行われていないメッシュで探餌行動頻度に変化があったか否かをモニタリングするための対照区を設けた。具体的には、実験区メッシュの周辺メッシュのうち、1988年以降伐採新植が行われておらず、前半及び後半調査で各々最低32時間以上観察が行われ、しかもどちらかの時期に少なくとも1回以上の探餌行動が見られた31メッ

シュとした。対照区メッシュが含まれる範囲を図1に実線で示した。

2. 方法と経過

(1) イヌワシの探餌行動調査

今回の調査は実際にはイヌワシの営巣期(造巣期から巣立ち日までを指す:環境庁,1996)である1991年2月から開始されたが、今回の報告で扱った時期は以下に述べる理由でその他の年を含め営巣期の記録は用いず、非営巣期に限定した。田沢湖のつがいの営巣期は通常11月～6月であるが、イヌワシが繁殖に失敗した後の期間は非営巣期に含めた。田沢湖のイヌワシつがいの営巣地北側にはスキー場があり、営巣期の大半を占める積雪期に営業しているため、スキー場営業期間中にはイヌワシはスキー場方面には探餌に行かないことが分かっている(秋田県,1993)。また、イヌワシは重い餌を巣に運ぶ都合から、営巣期には営巣地より低い標高部分や巣との間に巣より高い尾

根のある反対斜面下部では探餌行動をあまり行わない (Watson, 1997) と言われる。今回設定した実験区はそのような条件下にあり、実際に営巣期の探餌行動頻度は極めて少なかったため、その時期のデータは除外することにした。

調査では、図1に示す観察定点から対象とするつがいの探餌行動及び探餌以外の飛翔や止まり行動(以下パーチという)を観察し、調査図(図1と同じ)上に位置をトレースする。また目撃されたイヌワシについて、雌雄と成鳥幼鳥の区分、探餌を含む行動内容、飛翔高度(地上高)、時刻などを別の調査用紙に記録する。

観察は前述の2期間内に合計90日間延べ約500名で行った。観察の時間帯はイヌワシの探餌行動頻度が高い11:00~14:00(山崎, 1985)を挟む10:00~16:00の間を原則としたが、観察時間は観察日により長短があった。前半調査はつがいの全行動圏と広域的な探餌行動を観察調査するため多くの観察定点(A~Nなど15カ所)を用いたが、後半調査では実験区と対照区が見える場所に観察定点を限定し、観察者人数も減らした。前半と後半で共通の定点はA, B, C, D, F, Nで、定点EとXは後半調査で定点を減らしたことにより死角になった部分をカバーするために新たに設けた。イヌワシ成鳥の目撃回数(1回1羽)は全体で174回であった。

探餌・採餌行動の判定は、日本自然保護協会・日本イヌワシ研究会(1992)が用いている9パターンのうち、①餌を襲う飛翔形態で急降下したものの、②地上をなめるようにあるいは下を見ながら長く低空飛行(ここでは地上からの高度約100m以下:重田, 1974)したもの、③上昇のための旋回ではなく低い高度(地上約100m以下)を何回も旋回したもの、④同一地点で下を見ながらのホバリング(空中停飛)、⑤樹上にパーチして周囲を見回す行動、及び⑥直接捕獲行動の6パターンを用いた。イヌワシは高空飛翔中にも下方の餌動物を探索襲撃することがあるが(工藤, 1997、Watson, 1997)、ここでは100m以下の低空ないし地上で探餌行動を行ったと判定できる記録のみ

を用いた。また、以下の解析には成鳥による探餌行動のみを用いた。

実験区で得られた探餌行動の目撃記録は、各疎開地造成の前と後に分けて実験区メッシュ単位にカウントし、メッシュごとの観察時間100時間当たりの目撃回数に換算して、疎開地造成効果の比較分析に供した。これは、イヌワシは中空を飛行中、周囲1Km程度の餌動物は視野に入る(関山房兵氏私信、重田, 1974)と言われるので、実験区メッシュ内での探餌行動中には、間に小尾根のある場合を除き疎開地は常に視野に入っていると見なしたものである。同一メッシュに複数の疎開地がある場合の探餌行動頻度の比較においては、最初の疎開地が造成される前と、そのメッシュで最後の疎開地が造成された後の数値を比較した。メッシュごとの観察時間は、複数の観察定点からそのメッシュが観察可能であった場合でも、重複して観察時間を合計することはしなかった。対照区の探餌行動記録については前述のように前半調査と後半調査に分けて実験区と同様に集計した。

疎開化前後の探餌行動頻度の差の統計検定は、メッシュごとの探餌行動頻度を用い、対のあるデータ間ではWilcoxonの符号付順位和検定、対のない場合はMann-WhitneyのU検定を主に用いた。ただし、実験区メッシュ6個を用いた検定では標本数が少ないため、すべて計算された危険率ではなく検定表により判定されたものである。また、対照区間の検定は標本数が多く母分散が等しいと算定されたので、対のあるt検定を用いた。

(2) ノウサギの密度調査

イヌワシの餌動物は最初に述べたようにノウサギ、ヤマドリとヘビ類が主体である。そのため、これらの餌動物の年次変化が今回の探餌行動頻度の調査結果に影響を及ぼす可能性がある。このため、餌動物の密度をモニタリングする必要があるが、ヤマドリとヘビ類の密度調査法は確立していない。ノウサギについては、積雪上の足跡交点法(以下INTGEP法という)や糞粒法(森林野生動物研究会, 1997)がある。また、ノウサギは餌動物に

表2 田沢湖町イヌワシつがいの繁殖経過

年度	繁殖	年度	繁殖
1984	1	1991	1*
1985	1*	1992	0
1986	1	1993	1*
1987	1	1994	1#
1988	1	1995	1#
1989	1	1996	1#
1990	1	1997	0
		1998	1#

(注) 表の数値は巣立ち雛数、*印は巣立ち直後保護收容、#印は巣立ち後すぐに行方不明。

占める個体数比率においても(日本イヌワシ研究会,1984)、またそれから計算した重量比率でもイヌワシの最も重要な餌資源であると思なせるので、今回はノウサギについてイヌワシ調査期間全般にわたる調査地域の密度変化をINTGEP法で把握することとした。

INTGEP法による密度調査では、1991、1993

年の2月に実験区a,b,cに隣接する南側の範囲で、さまざまな植生を対象に2m×10mのプロットを合計1,103個設定して実施した(秋田県生活環境部,1993)。また1996、1998年には、a,b,c及びそれを囲む地域及びメッシュP-3周辺の同様な環境で合計1,208個のプロット調査を実施した。具体的には、プロット内のノウサギの平均足跡本数を実測算定し、500倍してha当たり本数を求め、係数2.95mを乗じたあと、ノウサギの1日走行距離1,500mで除してha当たり密度を求めた。この他、本地域の属する秋田県仙北地方のノウサギ狩猟統計を収集した。

(3) イヌワシの繁殖等の経過

田沢湖のイヌワシのこの15年間の繁殖の経過を表2に示す。はじめに述べたように、1990年以前に比べ1991年以降の繁殖成績あるいは巣立ち後の生育状況は悪くなってきた。前半調査と後半調査における繁殖状況及び巣立ち後の生育状況は類似しており、また、つがいの生息が継続されていることから、全調査期間におけるイヌワシの

表3 非営巣期における疎開地創出前後の探餌行動頻度の変化

実験区メッシュ と関係疎開地	疎開前後	
	疎開前	疎開後
L-5(a,b,c)	0/58=0	4/238=1.68
M-3(f)	3/103=2.91	1/32=3.09
M-4(f)	1/207=0.48	2/52=3.88
M-5(c,d)	0/207=0	4/89=4.50
N-4(f)	4/207=1.93	2/52=3.88
N-5(e)	4/216=1.85	3/79=4.23

(注) 表内の数値は探餌行動回数/観察時間=探餌行動頻度(×100)を示す。

表4 疎開地創出前後の非営巣期の探餌行動頻度の統計比較

	疎開前		疎開後
実験区 n=6	1.20±0.49	—W*—	3.54±0.42
	M*		M*
対照区 n=31	1.18±0.18	—t(ns)—	1.59±0.27

(注) 表内の数値はメッシュ当たり探餌行動頻度±標準誤差/100時間。
 WはWilcoxonの符号付順位和検定、MはMann-WhitneyのU検定、
 tは対のあるt検定、*は両側検定で危険率5%で有意、nsは
 有意差なしを示す。

生息、繁殖状態はほぼ同等とみなせる。なお、この繁殖経過表は田沢湖町在住の日本イヌワシ研究会会員千葉和彦氏に調査を依頼して作成したものである。

3. 結果

(1) イヌワシの探餌行動及び頻度変化
 今回実験区で観察された探餌行動では直接捕獲

に成功した例はなかったが、疎開地が造成された後に疎開地の上空やその林縁で探餌行動を示した記録は、造成された6カ所の疎開地すべてで確認された。具体的にはa,b,cで各2回、d,e,fで各1回、合計して9回である。そのうちcにおいては、その疎開地の林縁の木にパーチしてc内部を監視していた。fでは、帯状に伐採した路線に沿って下を見ながら低く飛行した。つまり、1~

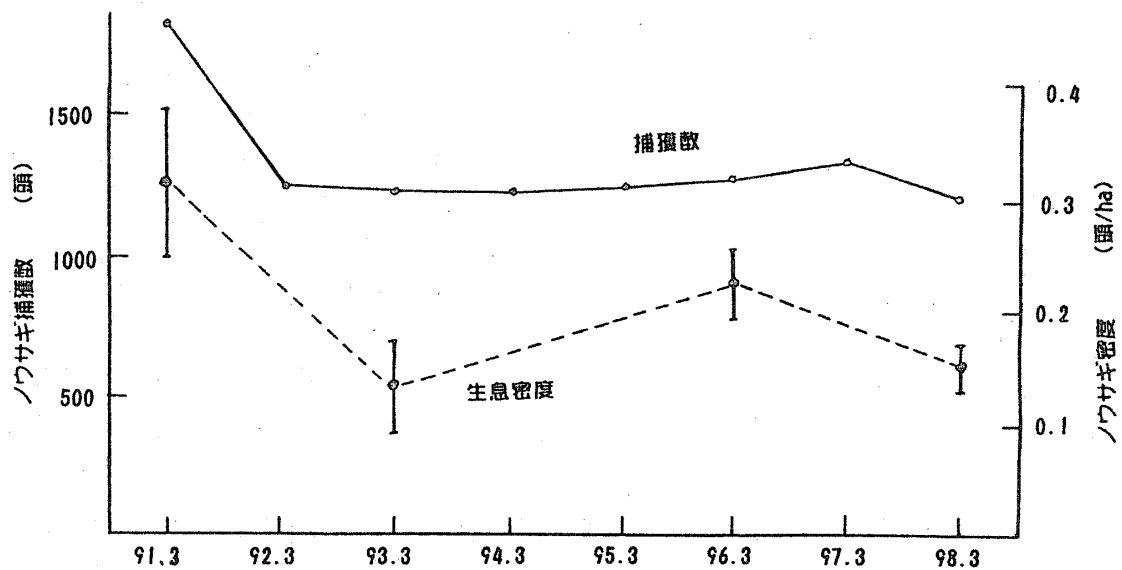


図2 田沢湖町イヌワシ調査区一帯におけるノウサギの生息動向

2haの小面積の疎開地でも探餌行動を行うことが確認されたことになる。ただし、疎開地 a, b, c のグループや d, e グループは各々のグループ内の疎開地が近接しており、しかも連続的にその上空を探餌飛行していることもあったため、面積としてはそれら各グループの合計面積である2ないし6.8haを探餌対象としていた場合もあると考えられる。

次に、疎開地造成前後の非営巣期のメッシュ・100時間当たりの探餌行動頻度を表3に、統計検定の結果を表4に示す。疎開地造成後の実験区の探餌行動頻度は造成前に比べ有意に多くなった。参考のために示した対照区の探餌頻度は、前半調査と後半調査の間で有意な変化はなかった。

(2) ノウサギ密度の変化

INTGEP法により造成疎開地を除いた周辺一帯で得た積雪期のノウサギ密度の調査結果を図2に示す。1991年と1993年の平均で0.224頭/ha、1996年と1998年の平均で0.191頭/haとなり、前半と後半の調査期間における密度差は小さい。年度別に比較すると一定の変化傾向はない。本地域が属する秋田県仙北郡におけるノウサギの年間捕獲数(狩猟と有害駆除を合わせたもの：秋田県生活環境部内部資料)を同図に示したが、前半(1991年4月-1994年3月)平均1,243頭/年、後半(1995年4月-1998年3月)平均1,285頭/年で、変化はほとんどない。つまり、今回疎開地造成の影響を観察調査した期間内に、この地域一帯でのノウサギ密度の一定の変化はなかったことを示す。

なお、造成疎開地内におけるノウサギ密度について疎開地a, bで調べた結果では、伐採後2年～数年経つと、周囲の二次林に比べ密度が高まること示された(秋田県生活環境部, 1998)。

4. 考察及び提言

今回の観察では、イヌワシが営巣地に執着しない非営巣期において、二次林を伐採して1～数haの疎開地を作ると、イヌワシが探餌行動頻度を高めることが示された。営巣地より高い標高で、

しかも尾根などが餌の運搬に邪魔しない場所に疎開地を設ければ、営巣期にもイヌワシが探餌場所として利用することが期待される。

スコットランド地方では広大な人工林地帯のフクロウ類を保護するために、モリフクロウ *Strix aluco* で8～9ha程度、コミミズク *Asio flammeus* では50ha以上の疎開地を餌場として設けることが勧められている(Petty, 1998)。同地域のイヌワシは、湿地や草丈の低い(2m以下)荒地及びギャップのある老齢林で探餌する。このため、フクロウ類より体の大きなイヌワシについてはさらに大きめの疎開地を設けることが望ましいという(Petty, 1998)。しかし、スコットランドにおけるイヌワシの主食は、アナウサギ *Oryctolagus cuniculus*、ユキウサギ *Lepus timidus* を筆頭に、羊、アカシカ *Cervus elaphus* やその死肉、ライチョウ類などであり(Watson, 1997)、広大な疎開地にも生息するものが多く含まれる。このため、警戒性が強く林縁から外にあまり出ないノウサギ(関山房兵私信)及びヤマドリ(夏期特に8～9月はヘビ類が大半；池田, 1989)を好んで捕食する日本のイヌワシの場合には、広大かつ草木類の背丈の低い疎開地は探餌場所としてはあまり有効ではない。また、環境保全の見地に立っても、広大な伐採地の造成は問題がある。

イヌワシの探餌場所として造成する小規模な疎開地の形状としては、旋回半径が大きく滑空距離の長いイヌワシの探餌飛行から考えて、帯状に長い方がよいと思われる。イヌワシやクマタカ *Spizaetus nipalensis* が林道・作業道上や高圧線下などの帯状疎開地で餌動物を捕獲する行動はしばしば観察される(森本・飯田, 1992、秋田県生活環境部, 1993、工藤, 1997)。

また、疎開地にはノウサギ、ヤマドリの逃避、休息の場となる林やブッシュが隣接しているほうがよい。静岡県内のアンケート調査(藤下, 1973)では、ノウサギ被害は高木林に接した造林地に多いという。つまりノウサギは、夜間は疎開地で採食行動をとるが、昼間は隣接林内やその林縁で休息しており、その際にイヌワシが追いだし行動な

により捕獲することになる。森林に隣接した新植造林地で採餌行動が多く行われる現象はクマタカでも報告されている(飯田・森本,1997)。

今回扱わなかった造林地については、関山(1987)がノウサギ密度は植栽後徐々に増加するが、樹高4m程度以上になると減少することを示している。わが国の造林木が樹高4mに達するには、環境にもよるが10年ほどかかる(佐藤,1983)。樹高4mの林でイヌワシが採餌行動をとるのは、豪雪地帯でもなければ無理なので、若い造林地がイヌワシに利用されるのは通常造林後数年間に限られるであろう。

以上のようなことから、イヌワシの採餌・採餌場所としての疎開地は、帯状で小規模面積の伐採地と造林地を主体に、場所と年次を分散して継続的に創出するのがよいと考えられる。人工林を育成するための間伐作業においても、列状に間伐する方がイヌワシの採餌行動にとっては都合がよいと思われる。

謝 辞

この調査は、秋田県のイヌワシ生息環境整備事業として、当初財団法人日本林業科学技術振興所に委託して行われ、事業報告が出されている(秋田県生活環境部,1998)。本論文はその後の独自の追加調査のデータを合わせてまとめ直したものである。調査の機会を与えて頂いた秋田県生活環境部自然保護課、調査事業に指導助言を頂いたイヌワシ生息環境整備検討委員会(小笠原嵩委員長)、調査地を提供して頂いた田沢湖町、イヌワシ営巣地の情報を頂いた田沢湖町在住の千葉和彦氏、イヌワシ調査に協力頂いた元岩手大学野鳥の会鎌田亮氏ほか多くの方々に謝意を表す。

引用文献

秋田県生活環境部(1993)「秋田県田沢湖町におけるイヌワシ生息調査報告書」.144p.
秋田県生活環境部(1998)「イヌワシ生息環境整備事業調査報告書」.57p.
藤下章男(1973)アンケート方式によるノウサギ被害実態調査.静岡県林業試験場研究資料,第11号25p.

飯田知彦・森本 栄(1997)クマタカの高頻度利用域と利用様式.クマタカの生態(広島クマタカ研究会),1:3-18.
池田善英(1989)白山山系におけるイヌワシの食性と餌動物の変動[講演要旨].日本鳥学会誌,37:181.
岩手県生活環境部(1999)「野生生物保護対策事業調査報告書—イヌワシ生息状況調査—」.117p.
環境庁(1996)「猛禽類保護の進め方」.日本鳥類保護連盟,105p.東京.
環境庁(1998)「哺乳類及び鳥類のレッドリストの見直しについて」.20p.
工藤琢磨(1997)「ニホンイヌワシの生態と保護」.岩手大学大学院博士論文,168p.
森本 栄・飯田知彦(1992)クマタカ *Spizaetus nipalensis* の生態と保護について. *Strix*,11:59-90.
日本イヌワシ研究会(1984)日本におけるイヌワシの食性. *Aquila chrysaetos*,2:1-6.
日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会(1994)「秋田県田沢湖町駒ヶ岳山麓イヌワシ調査報告書」.日本自然保護協会,113p,東京.
日本イヌワシ研究会(1997)全国イヌワシ生息数・繁殖成功率調査報告. *Aquila chrysaetos*,13:1-8.
Petty,S.J.(1998)Ecology and conservation of Raptors in forests. *Forestry Commission Bulletin*,118,36p,London.
佐藤大七郎(1983)育林.文永堂,288p,東京.
関山房兵(1987)岩手県北上山地におけるイヌワシ・オオタカの生態等に関する研究.「人間活動との共存を目指した野生鳥獣の保護管理に関する研究報告書」,環境庁,114:5-7.
重田芳夫(1974)東中国山地のイヌワシ.「東中国山地自然環境調査報告書」,氷ノ山・後山・那岐山国立公園三県協議会,106-140,神戸.
森林野生動物研究会(1997)「フィールド必携森林野生動物の調査」.共立出版,287p,東京.
Watson,J(1992)Golden eagle *Aquila chrysaetos* breeding success and afforestation in Argyll. *Bird Study*,39:203-206.
Watson,J(1997)The Golden Eagle. T&AD Poyser,374p,London.
山崎 亨(1985)鈴鹿山脈の同一地区に生息するイヌワ

小規模疎開地の造成がイヌワシの探餌行動頻度に与える効果

シとクマタカの日周行動と年周行動の比較. *Aquila chrysaetos*, 3:22.

山崎 亨(1987)第1回イヌワシ国勢調査. 私たちの自然, 311:10-17.

(2001年6月8日受理)

Effects of supply of open areas on the hunting behavior of golden eagles

Masatoshi YUI¹, Takuma KUDO², Hiroshi FUJIOKA³, and Shinichi YANAGIYA³

¹ Laboratory of Environmental Policy, Faculty of Policy Studies,
Iwate Prefectural University, Takizawa, Iwate, 020-0193, Japan

² Hokkaido Research Center, Forestry & Forest Products Research Institute,
Sapporo 062-0045, Japan

³ Tohoku Office, Forest Development Technological Institute,
Kuriyagawa, Morioka 020-0124, Japan

Abstract Breeding success rates for golden eagles (*Aquila chrysaetos*) have recently decreased apparently due to the increase in closed canopy forests. As this species hunts in open lands or gaps in the forest, closed canopy forests would be unsuitable. A new supply of open areas around the nest of a pair of these eagles at Tazawako was provided from 1991 to 1997, and changes in their hunting behavior were observed from 1991 to 1998. In the secondary forest zone, six study plots (1-2 ha) were established within 1-2 Km from the breeding nest. All of the areas are open habitat types, including clear cutting, selective heavy cutting, and belt cutting. Hunting frequencies increased significantly in these study areas during the non-breeding season. Supply of open habitats of about 1 to 2 ha is effective in increasing the hunting activity of the golden eagle.

Key Words golden eagle, open land, hunting, forestry, hare