



— 短 報 —

北海道十勝平野におけるハイタカの営巣木および 営巣林分の特徴

平井克亥^{1,2,*}・柳川 久²

¹ 岩手大学大学院連合農学研究科 〒020-8550 岩手県盛岡市上田3丁目18-8

² 帯広畜産大学野生動物管理学研究室 〒080-8555 帯広市稲田町西2線11

(2011年9月1日受付; 2012年1月13日受理)

キーワード: ハイタカ, 営巣木, 営巣林分.

日本鳥学会誌
Japanese Journal of
Ornithology
© The Ornithological Society
of Japan 2012

Katsui Hirai^{1,2,*}, Hisashi Yanagawa². 2012. The characteristics of Eurasian Sparrowhawk nest trees and stands in the Tokachi Plain, Hokkaido, northern Japan. Jpn. J. Ornithol. 61: 142-147.

Abstract. We investigated the characteristics of nest trees and forest stands used by the Eurasian Sparrowhawk *Accipiter nisus* nesting in agricultural areas of the Tokachi Plain, Hokkaido. Surveys were performed for 31 nest trees located during the period 2007-2010, and nesting forest stands (0.1 ha plots centered on the nest tree) were compared to 37 forest stands without nests. Sparrowhawks nested most frequently in Japanese Larches *Larix kaempferi* in forest stands of the same tree species. Changes in analysis, comparison between nesting and non-nesting forest stands showed that sparrowhawks preferred evergreen conifer stands. Significant differences were observed between nesting and non-nesting plots: forest stands nested in by sparrowhawks were composed of smaller trees with smaller diameters at breast height, lower tree height, lower branch height, and greater values for both basal area and tree density, showing that sparrowhawks preferred the structural features of young dense forests. The young forests preferred by sparrowhawks may have been selected in order to reduce the risk of predation by sympatric Northern Goshawks *A. gentilis*, or to provide suitable foraging habitat.

Key words: Eurasian Sparrowhawk, Nest tree, Nest stand.

¹ The United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University, Morioka 020-8550, Japan.

² Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro 080-8555, Japan.

はじめに

ハイタカ *Accipiter nisus* はユーラシア大陸のほぼ全域およびアフリカ北部の広範囲に分布する森林性の小型猛禽類であり (Fergusson-Lees & Christie 2001), 国内では北海道から本州にかけて分布している (森岡ら 1995). 北海道の平野部では, 農耕

地内の防風林や分断化された狭小林地を営巣環境として繁殖している (Abe *et al.* 2007, 平井ら 2008, 北海道猛禽類研究会 2009).

ヨーロッパにおいてハイタカが営巣する森林はノルウェーの連続的な森林 (Selås 1996) から森林割合の低いイギリスの農耕地 (Newton 1986) までさまざまだが, 選好性には共通する特徴がみられている (Newton 1986, 1991, Selås 1997a, Selås & Rafoss 1999). 営巣する森林のタイプは針葉樹林が多く, 森林の構造は樹木密度の高い若齢林 (20~50年生) が営巣環境とされることが地域間で共通

* E-mail: nestsite@gmail.com

doi:10.3838/jjo.61.142

JOI:JST.JSTAGE/jjo/61.142

している (Newton 1986, Selås 1996, Löhmus 2005). 営巣木は針葉樹が多く、樹高および胸高直径ともに小さな小径木である (Newton 1986, Löhmus 2006). 北海道西部の石狩平野では樹木密度の高い常緑針葉樹林にのみ営巣し、営巣木の樹高および胸高直径は営巣木の樹木の平均値よりも大きい (Abe *et al.* 2007).

北海道は過去においても、現在においても国内でもっとも土地利用の変化が激しい地域であり (日本の里山・里海評価—北海道クラスター—2010), 森林は農地転換や開発にともなう伐採によって、ハイタカの生息環境は消失また減少している (北海道環境生活部 2001). また、森林は針葉樹人工林への置換と質的にも改変がなされ (日本の里山・里海評価—北海道クラスター—2010), 現在では人工林の成熟化も進行し、齢級 7~11 (35~55 年生) の森林が非常に多くなり (北海道水産林務部 2010), ハイタカが選好する若齢林 (Newton 1986, Selås 1996) の成熟化によっても生息環境が悪化している可能性がある. 東部に位置する十勝平野は西部の石狩平野と同じ農耕地であるが、森林は管理された防風林や孤立した狭小な林地が多く、森林の林帯幅や構成樹種などの林相は異なっている. それらの森林は植林、育林そして伐採が繰り返され、ハイタカの利用可能な森林の変動が大きい. また、十勝平野では道路事業がハイタカの営巣する森林と近接して行なわれることもある (宮西ら 2006). そのため、北海道平野部の農地拡大、人工林の森林施業、または各種の開発が行なわれる際に、人為的改変の多い場所でハイタカとの共存を図るためには、営巣に適した樹木や森林の情報が不可欠である. しかし、国内ではハイタカが準絶滅危惧種に指定されているが、個体数の動向や生息状況の基礎的な情報がきわめて少ない (環境省 2002).

そこで本研究では、北海道東部に位置する十勝平野におけるハイタカの営巣木および営巣林分の特徴を明らかにするために、ハイタカが利用した営巣木、および営巣林分と営巣に利用されなかった林分 (非営巣林分) の比較を行った.

方 法

1) 調査地および調査期間

北海道十勝地方の中部から南部を調査地とし、平野部の面積約 1,000 km² の範囲 (42°19′-55′N, 143°00′-26′E) で調査を行った. 調査地は農耕地が

多くを占める農業地帯であり、存在する森林のほとんどが農耕地と接した帯状の防風林または狭小林地であった. 調査地内の防風林は林帯幅が 25 m-200 m で 10 km を超える長さのものあり、狭小林地も面積が 1 ha 程度から 100 ha を超えるものまで、森林のサイズはさまざまであった. 十勝平野の中部では林帯幅 50-80 m の防風林が多く、狭小林地は少なく面積も小さかった. 南部は中部よりも森林の面積が大きい傾向にあり、100 m を超える林帯幅の防風林、狭小林地も 50 ha 以上の面積も多くみられた. それらの多くは植林された落葉針葉樹のカラマツ *Larix kaempferi*, 常緑針葉樹のトドマツ *Abies sachalinensis*, ヨーロッパトウヒ *Picea abies*, アカエゾマツ *Picea glehnii*, ストローブマツ *Pinus strobus*, そしてチョウセンゴヨウ *P. koraiensis* が優占し、落葉広葉樹のシラカンバ *Betula platyphylla* var. *japonica* やカシワ *Quercus dentata* の優占する場所もみられた. 防風林の場合にはこれらの樹種が優占した林分はモザイク状、孤立した狭小な林地はパッチ状に農耕地内に配置されていた. また、それぞれの林分は単一樹種が植林されているために類似した林齢で、森林の階層構造は比較的単純であった. 調査期間を 2007 年~2010 年の間とし、ハイタカの繁殖確認調査 (4 月~7 月) および営巣環境調査 (8 月~12 月) を行った.

2) 調査方法

ハイタカの繁殖期が含まれる 4 月~7 月の間に営巣の有無を確認した (森岡ら 1995, Abe *et al.* 2007). ハイタカの営巣は調査地内の森林の約 75% を踏査し、巣の確認を行った. ただし、ハイタカが明らかに利用しないと考えられる森林 (稚樹の林や 1~3 列の防風林), 立ち入ることができなかった私有地、そして河畔林を除いた. 巣を特定し、抱卵中の個体、巣内雛、または巣立ち雛のいずれかを目視した場合を営巣ありとした. しかし、造巣、産卵、そして抱卵初期を含む繁殖期の早い段階で営巣の失敗があった場合には、営巣を見落とした可能性があった. ハイタカは営巣に適した森林では、毎年古巣の近く (半径約 50 m) に新しく巣を造り繁殖するため、営巣している林には複数の巣がまとまっている場所がある (Newton 1986). このような巣のまとまりを含んだ林分 (営巣林分) をひとつの営巣林として扱った. 連続した帯状の防風林に複数のつがいが繁殖した場合は、複数の営巣林として取り扱った. 繁殖に利用された巣、営巣木および営巣林分の環境要因を非繁殖

期の8月～12月の間に調べた。

ハイタカの営巣林分の特徴を明らかにするために、調査地内の踏査によってハイタカの巣が見つからなかった森林を非営巣林として比較を行った。営巣林分は、営巣木を中心とした面積0.1 haに含まれる樹木から決定し、非営巣林から選択した樹木を中心とした面積0.1 haを非営巣林分として比較を行った。

(1) 巣および営巣木

巣および営巣木の計測は、鈴木(1999)およびAbe *et al.* (2007)を参考に以下の項目とした。巣について、地上高(m)、巣の高さ割合(%；巣の地上高/営巣木の樹高×100)を調べた。営巣木については樹種を同定し、胸高直径(cm)、樹高(m)、営巣木から林縁までの最短距離(m)、そして営巣木から道路までの距離を計測した。道路は一般道、高規格道路を含む舗装路、農地内や森林内の未舗装路にかかわらず自動車が走行可能であり、定期的な通行のあるものを対象とした。

(2) 営巣林分

営巣林分の特徴を明らかにするために、農林水産技術会議事務局(2003)にしたがい、営巣木を中心とした面積0.1 haの八角形プロットを設置し、これを営巣林分として評価した。各プロット内における胸高直径5 cm以上のすべての立木を対象として、樹種、胸高直径、樹高、そして枝下高(m)を調べた。それぞれのプロット内において、もっとも優占する樹種を営巣林分の樹種タイプとした。枝下高はもっとも低い位置から伸びる横枝の高さであるが、長さ50 cm以上の枝を対象として計測した。また、プロット内の胸高断面積の合計(m²/ha)および立木密度(本/ha)を算出した。枝下高、胸高断面積合計、および立木密度は、森林内の空間が閉じている、または開いていることの指標として用いた。非営巣林から選択した樹木を中心として同様のプロット設置し、非営巣林分として計測を行った。

林分の樹種タイプを落葉性のカラマツとその他の常緑針葉樹の2つに分類し、営巣林分と非営巣林分を χ^2 検定によって比較した。営巣林分の構造的な特徴を明らかにするために、単変量ロジスティック回帰分析を用いて営巣林分と非営巣林分との間の各環境要因を比較した。ハイタカは同じ森林に毎年新しく巣を造り繁殖を行うため(Newton 1986)、調査期間中に1ヶ所の営巣林に複数の巣を

確認したが、各営巣林からは最初に営巣を発見した年のデータのみを用い、古巣の計測は行わなかった。その結果、比較に用いたハイタカの営巣データは31巣であった。非営巣林の計測は調査地内の繁殖確認調査が終了した2010年にのみに行ない、この間に得ることができた非営巣林からのデータは37ヶ所であった。したがって、31の営巣林と37の非営巣林のデータを用いて比較を行った。

結 果

繁殖確認調査によって、2007年～2010年の間に31ヶ所の営巣林を確認した。営巣木の樹種はカラマツがもっとも多く、次いでストロブマツ、トドマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒおよびチョウセンゴヨウであった(表1)。営巣木を中心としたプロット内の優占樹種による営巣林分の樹種タイプは、カラマツ林がもっとも多く、次いでストロブマツ林、トドマツ林、アカエゾマツ林、ヨーロッパトウヒ林、チョウセンゴヨウ林、そして広葉樹林であった(表1)。営巣木の樹種および営巣林分の樹種タイプはともにカラマツがもっとも多かった(表1)。

営巣林分と非営巣林分の樹種タイプについて、樹種をカラマツとその他の常緑針葉樹に分けて林分間を比較した。その結果、ハイタカは常緑樹林分の利用率が高かった(表1, χ^2 検定, $P < 0.01$)。

ハイタカの巣は地上 10.6 ± 3.4 (平均 \pm SD) mの高さに架巢され、営巣木の高さに対して58.2 (± 11.2) %の位置であった(表2)。ハイタカの営巣林分の樹木は非営巣林分よりも胸高直径(表3)および樹高(表3)ともに低い値であった。また、営巣林分では枝下高もより低く(表3)、胸高断面積の合計(表3)および立木密度(表3)はともにより高かった。したがって、ハイタカの営巣した林分は、非営巣林分に比べて樹木の幹および枝によって林内の空間が閉じていた。

考 察

本研究の結果、十勝平野のハイタカは常緑針葉樹の若齢な林分への選好性を示していた。ハイタカが利用した営巣木および営巣林分の樹種は、ともにカラマツがもっとも多かった。しかしながら、営巣林分と非営巣林分の樹種タイプの比較では常緑針葉樹の利用率が高く、ハイタカは常緑樹への選好性を示していた。また、林分間の植生構造を比較した結果から、営巣した林分は胸高直径が小

表 1. ハイタカの営巣木の樹種, および営巣林分と非営巣林分の樹種タイプ.
Table 1. Sparrowhawk nest tree species, and nesting and non-nesting forest stand types.

樹種 Tree species	営巣林 Nesting forest		非営巣林 Non-nesting forest
	営巣木 (%) Nest tree (%)	営巣林分タイプ (%)* Nesting forest stand (%)*	非営巣林分タイプ (%)* Non-nesting stand (%)*
カラマツ Japanese Larch	15 (48.4)	15 (48.4)	29 (78.4)
ストロブマツ White Pine	6 (19.4)	5 (16.1)	2 (5.4)
トドマツ Sakhalin Fir	5 (16.1)	4 (12.9)	1 (2.7)
アカエゾマツ Sakhalin Spruce	3 (9.7)	4 (12.9)	2 (5.4)
ヨーロッパトウヒ Norway Spruce	1 (3.2)	1 (3.2)	–
チョウセンゴヨウ Korean Pine	1 (3.2)	1 (3.2)	–
広葉樹 Broad-leaved trees	–	1 (3.2)	3 (8.1)
合計値 Total	31 (100)	31 (100)	37 (100)

* 営巣林分は営巣木の周辺 (0.1 ha), 非営巣林分は非営巣林内の 0.1 ha にもっとも優占した樹種による分類.
Nesting forest stand types were classified according to the dominant tree species within each nest tree area (0.1 ha), and non-nesting stand types were classified according to the dominant tree species within plots of 0.1 ha that lacked nests.

表 2. ハイタカの巣の特徴.
Table 2. Sparrowhawk nest characteristics.

環境要因 Variable	ハイタカ Sparrowhawk (N=31)		
	mean	SD	range
巣 NEST			
巣高 (m) Nest height	10.6	3.4	4.7 – 16.5
巣の高さ割合 (%) % nest height	58.2	11.2	30.3 – 87.1
営巣木 NEST TREE			
胸高直径 (cm) Diameter at breast height	24.9	7.7	15.8 – 45.3
樹高 (m) Tree height	17.9	4.2	9.5 – 26.5
林縁までの最短距離 (m) Nearest distance to forest edge	29.0	17.1	3.6 – 64.5
道路までの最短距離 (m) Nearest distance to road	110.4	97.2	9.3 – 416.9

さく樹高の低い樹木から構成され, そして低い下枝高, 高い胸高断面積および立木密度によって空間の閉じた若齢な林分であった. これらの選好性はヨーロッパ (Newton 1986, Selås 1996) および国内の北海道 (Abe *et al.* 2007) における先行研究と一致していた.

ヨーロッパでのハイタカが営巣する森林の樹種について, ハイタカの巣がもっとも多く確認されるのは針葉樹林であるが, (Newton 1986, Selås 1997b, Löhmus 2005), 樹種への選好性は示されなかった. しかし, 北海道の石狩平野 (Abe *et al.* 2007) および本調査地の十勝平野では, ハイタカ

表 3. ハイタカの営巣林分と非営巣林分の特徴.

Table 3. Sparrowhawk nesting forest stand characteristics compared to forest stands without nests.

環境要因 Variable	営巣林分 Nest stand (N=31)			非営巣林分 Non-nest stand (N=37)			P*
	mean	SD	range	mean	SD	range	
林分 (0.1 ha) FOREST STAND							
胸高直径 (cm) Diameter at breast height	19.5	5.3	11.7 – 33.1	23.4	4.6	13.1 – 33.0	<0.010
樹高 (m) Tree height	15.1	3.9	8.2 – 21.8	18.6	3.8	9.0 – 23.6	<0.010
下枝高 (m) Branch height	2.6	1.2	0.5 – 5.8	3.6	1.7	1.8 – 7.9	<0.050
胸高断面積 (m ² /ha) Basal area	33.2	8.3	16.6 – 46.2	29.0	7.7	19.8 – 55.6	<0.050
立木密度 (no. of trees/ha) Tree density	1,126.8	477.2	310.0 – 2,160.0	689.2	363.3	290.0 – 2,040.0	<0.001

* 単変量ロジスティック回帰分析.

Univariate logistic regression analyses.

は常緑針葉樹林への選好性を示していた.

ヨーロッパでは森林の樹種よりも、立木密度の高い構造的な特徴がハイタカの営巣環境選択性に影響する重要な要因とされている (Newton 1986). 同様に, Selås (1996) も立木密度の重要性がもっとも高く, 1,000~2,500 本/ha の森林がハイタカの営巣に適しているとしている. 北海道の石狩平野では $1,882.1 \pm 502.5$ (平均 \pm SD; Abe *et al.* 2007), 本研究の十勝平野では $1,126.8 \pm 477.2$ の値であり, ヨーロッパで示された範囲に含まれていた. したがって, ヨーロッパのハイタカで示された立木密度の高い森林への営巣環境選択性は, 北海道においても支持されるだろう.

本調査地の北海道十勝平野では, 営巣木および営巣林分ともにカラマツがハイタカにもっとも多く利用されたが, 営巣林分と非営巣林分の比較では常緑針葉樹への選好性が示された. 十勝平野の森林の多くは人工林であり, その造林面積の 75.7% はカラマツが占めている (北海道十勝総合振興局 2011). したがって, ハイタカによるカラマツの高い利用率は, カラマツ林の高い利用可能性によるものだろう.

ヨーロッパではオオタカ *A. gentilis* がハイタカの主要な捕食者とされ (Newton 1986, Selås 1996), 十勝平野においても両種は同所的に生息し (平井ら 2008, 北海道猛禽類研究会 2009), 捕食-被食関係が報告されている (Iwami 1996). 常緑樹の恒常的に茂った葉はハイタカの巣に効果的なカバーを提供し, 捕食者による巣の発見および巢内雛の

捕食リスクを低減すると考えられている (Newton 1986, Selås 1996, Abe *et al.* 2007). 樹木密度が高く, 林内空間の閉じた森林では, 小型であるハイタカの移動の制限は小さいが, オオタカのようなより体サイズの大きな捕食者の飛翔行動は制限される (Newton 1986). そのため, 十勝平野のハイタカが示した高い立木密度の構造的な特徴を持った常緑樹の若齢林への選好性は, ヨーロッパ (Newton 1986, Selås 1996, 1997b, Löhmus 2006) と同様にオオタカによる捕食や発見のリスクを低減するためかもしれない.

一方, 若い林への選好性の説明として, 採餌の効率に関する可能性も指摘されている (Newton 1996). 若齢林では老齢林よりもハイタカの繁殖成績は高く, 食物不足が老齢林における営巣失敗の主要な要因であると示唆されている (Newton 1991). ノルウェーでは老齢林よりも餌動物が多く, ハンティング機会の高まる中齢林をハイタカは高い割合で利用している (Selås & Rafoss 1999). これは, 密な森林はハイタカのハンティング成功を高める環境である可能性を示唆している (Newton 1996).

北海道十勝平野のハイタカは, 農耕地内の防風林や狭小林の若齢な林分に営巣している. これらは管理された森林であり, 伐採や間伐などの森林施業, またはその管理が行き届かず伐期を過ぎた成熟した森林の増加によって, ハイタカの営巣に適した森林の利用可能性が影響を受けているかもしれない. しかしながら, 若齢林を常に保持す

る適正な森林管理を行うことによって、人工林であつてもハイタカの営巣環境を維持することが可能かもしれない。

本稿をまとめるにあたり、お二人の匿名の査読者、編集幹事には有益なコメントをいただきました。本研究を行うにあたり、帯広畜産大学の押田龍夫准教授、高田まゆら助教には数多くの助言をいただき感謝申し上げます。また、安部文子博士には石狩平野におけるハイタカおよびオオタカの情報を教示いただいたことを深謝いたします。英文の校正をしていただいたNeil Raven氏にお礼申し上げます。なお、本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C)「森林性鳥類が局所及び景観スケールでの人為的環境変化から受ける影響(代表者：柳川 久、課題番号22580155)」による助成を受け実施しました。

摘 要

北海道十勝平野の農耕地景観に営巣するハイタカ *Accipiter nisus* の営巣木および営巣林分の特徴を調べた。調査は2007年～2010年の間に確認した31の営巣木および営巣林分(営巣木を中心とした0.1 haプロット)と営巣に利用されなかった37の林分(非営巣林分)を比較した。その結果、ハイタカが営巣木および営巣林分の樹種にもっとも多く利用したのはカラマツ *Larix kaempferi* であった。しかし、営巣林分と非営巣林分との比較では、常緑針葉樹への選好性が示された。営巣した林分と非営巣林分の植生構造の比較の結果、ハイタカの林分は胸高直径および樹高ともにより小さく、低い下枝高、胸高断面積および立木密度は高い値を示し、ハイタカは構造的に林内空間の閉じた若齢林を選択していた。この常緑樹の若齢林へ選好性は、同所的に生息する捕食者のオオタカ *A. gentilis* による捕食リスクを低減するための選択の可能性、または採餌環境として適しているためかもしれない。

引用文献

Abe F, Hasegawa O, Kudo T & Higashi S (2007) Nest-site selection of Northern Goshawks and Eurasian Sparrowhawks in fragmented landscape in northern Japan. *J. Raptor Res.* **41**: 299–306.

Fergusson-Lees J & Christie DA (2001) *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Company, Boston.

平井克亥・瀧本育克・柳川 久 (2008) 北海道十勝平野におけるオオタカとハイタカの営巣環境とその保全。第7回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 51–56.

北海道環境生活部 (2001) 北海道の希少野生動物 北海道

レッドデータブック。北海道。

北海道猛禽類研究会 (2009) 北海道の猛禽類—クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ハチクマ、ハヤブサ— 2009年版。北海道猛禽類研究会、北海道。

北海道水産林務部 (2010) 平成22年度 道有林野事業統計書。北海道。

北海道十勝総合振興局 (2011) 十勝の森林資源。北海道。(オンライン) <http://www.tokachi.pref.hokkaido.lg.jp/ss/rnm/rinmu/shinrinshigen.pdf>, 参照 2011-10-17.

Iwami Y (1996) Some prey items of three species of hawks (Goshawks *Accipiter gentilis*, Sparrowhawks *A. nisus* and Buzzard *Buteo buteo*) in Tokachi district, eastern Hokkaido. *Jpn. J. Ornithol.* **45**: 37–38.

環境省自然保護局野生生物課 (2002) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— 2 鳥類。財団法人自然環境研究センター、東京。

Lõhmus A (2005) Are timber harvesting and conservation of nest sites of forest-dwelling raptors always mutually exclusive?. *Anim. Conserv.* **8**: 443–450.

Lõhmus A (2006) Nest tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* **55**: 31–50.

宮西功喜・岩永将史・齋藤 裕・佐々木勝美 (2006) 猛禽類の調査と対策の事例—生態調査と営巣に配慮した施工—。第5回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 65–70.

森岡照明・叶内拓哉・川田 隆・山形則男 (1995) 図鑑 日本のワシタカ類。文一総合出版、東京。

Newton I (1986) *The Sparrowhawk*. T. & A. D. Poyser, UK.

Newton I (1991) Habitat variation and population regulation in Sparrowhawks. *Ibis* **133 suppl.** **1**: 76–78.

Newton I (1996) Sparrowhawks in conifer plantations. In: David B, Daniel V & Juan Negro (eds.), *Raptors in human landscapes*: 191–199. Academic Press, London, UK.

日本の里山・里海評価—北海道クラスター— (2010) 里山里海：日本の社会生態学的生産ランドスケープ—北海道の経験と教訓—。国際連合大学、東京。

農林水産技術会議事務局 (2003) アンブレラ種であるオオタカを指標とした生物多様性モニタリング手法の開発に関する研究。農林水産省農林水産技術会議事務局、東京。

Selås V (1996) Selection and reuse of nest stands by Sparrowhawks *Accipiter nisus* in relation to natural and manipulated variation in tree density. *J. Avian Biol.* **27**: 56–62.

Selås V (1997a) Breeding density of Sparrowhawk *Accipiter nisus* in relation to nest site availability, hatching success and winter weather. *Ornis Fennica* **74**: 121–129.

Selås V (1997b) Nest-site selection by four sympatric forest raptors in southern Norway. *J. Raptor Res.* **31**: 16–25.

Selås V & Rafoss T (1999) Ranging behavior and foraging habitats of breeding Sparrowhawks *Accipiter nisus* in a continuous forested area in Norway. *Ibis* **141**: 269–276.

鈴木貴志 (1999) 北海道十勝平野におけるオオタカの営巣環境。日鳥学誌 **48**: 135–144.