

ヘリコプターおよび道路センサスによる 海ワシ類モニタリング手法の検討

白木彩子¹・坂部皆子²・田沢道広²・増田泰³・今井英夫²

1. 060-0810札幌市北区北10条西5丁目, 北海道大学大学院地球環境科学研究科(現所属: 099-2493網走市八坂196, 東京農業大
学生物産業学部生物生産学科動物資源管理研究室) 2. 086-1822北海道日梨郡羅白町湯の沢町388, 羅白ビジターセンター
3. 099-4192北海道斜里郡斜里町本町12番地, 斜里町役場環境保全課自然保護係

An Examination of Monitoring Methods of Sea Eagles by the Helicopter Censuses and the Road Censuses

SHIRAKI Saiko¹, SAKABE Minako², TAZAWA Michihiro², MASUDA Yasushi³ & IMAI Hideo²

1. Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido 060-0810, Japan (present address: Tokyo University of Agriculture, 196 Yasaka, Abashiri, Hokkaido 099-2493, Japan. s3shirak@bioindustry.nodai.ac.jp) 2. Rausu Visitor Center, 388 Yunosawa, Rausu, Hokkaido 086-1822, Japan 3. Nature Conservation Branch, Division of Environmental Conservation, Shari Town Office, 12 Honmachi, Shari 099-4192, Japan

To examine monitoring methods of sea eagles in winter, the helicopter censuses and the road censuses were carried out simultaneously in the Shiretoko peninsula, February 25 and March 1, 2005. At the slope forests and the surroundings, the road censuses recognized more eagles and showed higher discriminating rates for the species and the age classes than the helicopter censuses. The results of the helicopter censuses probably require correcting with the recognition rate for the number of eagles observed by the road census and the recognition rate was 63% in this study. There was no difference in the species and the age structures of eagles recognized at the slope forests and the surroundings between the helicopter censuses and the road censuses. Meanwhile, road censuses could count sea eagles on the sea ices within 4-5 km from the road with a high accuracy, on the condition with good visibility and moveless situation of eagles. To monitor eagles effectively, it was recommended the unsuitable range for the road census was censused by the helicopter and both censuses should be carried out simultaneously.

はじめに

知床半島は、北海道におけるオジロワシ・オオワシ（以下海ワシ類）の重要な越冬地のひとつである。この地域における海ワシ類の越冬状況については、1980年代から継続的に行われているオジロワシ・オオワシ合同調査グループ（SERG）によるカウント（オジロワシ・オオワシ合同調査グループ1982, 1985, 1988, 1996）のほか、羅白町ビジターセンターが独自に行っているモニタリングにより調べられてきている。

知床半島では多くの海ワシ類が流水上で観察されるが、海域にいる海ワシ類のカウントを陸地から行う場合、どの程度正確なデータが得られてい

るのか検証した報告はない。また、これまでのカウントの結果は、気象条件、特に視程による影響を受けていることが考えられ、経時的なカウント数の変化を、単純に越冬個体数の変化として扱うことはできない。したがって、カウント結果について精度の検証を行うことや、カウント時の条件の違いを排除して個体数の変化が検討できるような、センサス方法の統一的な指針をつくる必要がある。

一方、知床地域で行われてきた越冬期の海ワシ類のカウント調査は道路のある場所のみから行われており、道路網のない半島先端部では生息状況に関する報告はない。流水に覆われる海域では船

船による調査が難しいため、ヘリコプターなどの航空機を用いて上空から調査を行う必要がある。そこで本調査では、越冬期の知床半島において道路から行うセンサス(以下道路センサス)と同時に、ヘリコプターを用いた上空からの海ワシ類のセンサス(以下ヘリセンサス)を試行した。この報告書の主な目的は、ヘリセンサスと道路センサスの結果を比較検討し、より精度の高い海ワシ類のモニタリング調査を、効率的に行うために必要な情報を提供することである。

なお、本研究は知床財団と朝日新聞社の共催による「厳冬期知床野生動物調査」の一環として行われたものである。

調査地と方法

海ワシ類のヘリセンサスと道路センサスを、2月25日の午前(一回目)と午後(二回目)および3月1日の午前(一回目)と午後(二回目)に各一回ずつ行った。調査範囲は羅臼川河口付近から相泊港までの海岸線(図1)と、その海岸線から東方向の海域とした。ヘリコプターセンサスでは、原則として海岸から7km沖までの海域、道路センサスでは見える限りの海域をそれぞれ調査範囲とした。

海ワシ類については、種(オジロワシまたはオオワシ)および齢(成鳥またはそれ以外の若鳥)別に確認個体数を記録した。齢の識別については森岡ら(1998)に従った。また、種や齢の不明な個体は全て不明ワシとした。

1) ヘリコプターによる上空からのセンサス

ヘリセンサスは、燃料に起因する飛行時間の制限や他調査との調整等によるルートの制約のため、設定した調査範囲全域を網羅することはできなかった。そのため、センサスの都度、気象条件や流水の分布、餌巻き観光船(乗客に見せるため、餌となる魚のアラなどを流水上に捲いて海ワシ類を近くに集める観光船)の航行状況などを検討し、図1に示した調査範囲(海岸線とその沖の海域)内で飛行ルートを設定した。

2月25日の調査は、流水帯の位置が海岸線から10km以上離れていたため、一回目、二回目とも羅臼川河口から相泊港までの海岸線沿いのみのセンサスを行った。3月1日は、一回目、二回目ともに



図1. ヘリコプターセンサスおよび道路センサスの海岸線範囲。 Fig. 1. Coastal range of the helicopter and the road censuses.

流水帯が海岸線からおおよそ4-5km以上沖に確認されたため、調査範囲内にある流水帯や離れ氷の周辺でセンサスを行った。

センサスはヘリコプター内からの目視観察で行い、利用可能な場合には10倍の双眼鏡を用いて観察した。飛行速度や高度、海岸からの距離については、センサスの精度と効率の両面から最も優れている方法を模索するため、現場の状況を柔軟に変えた。表には各センサスで最も高頻度に用いた高度や速度について記している。

海ワシ類のカウントは、原則的に窓側座席の調査者1名が進行方向の片側で海ワシ類の確認に当り、1名が記録を行った。ただしワシ類が1ヶ所に集中している場合には、反対側窓側座席の1名も補助的にワシ類の確認を行った。海域の流水帯上空を飛行する場合には、海岸線と平行方向に飛行し、流水帯の端まで飛行したらUターンして往路とは反対側のセンサスを行い、これを繰り返すことで流水帯全体を網羅するように飛行した。また、確認個体の位置や行動(とまり(樹上、流水上、地上など)、飛翔)についても記録した。

海ワシ類以外については、位置特定のためのランドマークと海岸からの距離、飛行高度(海拔)、飛行速度、気象条件、流水の状態、餌巻き観光船の有無について記録した(表)。

2) 道路センサス

道路センサスは、車両で道道87号知床公園羅臼線を時速約20kmのスピードで移動しながら車内から、または車をとめて外で観察を行った。観察

表. ヘリコプターセンサーと道路センサーの結果. Table. Results of helicopter and road censuses.

調査区間	調査時間		ヘリセンサーの飛行条件		流水の状態	観光船	ワシ確認数		道路に対する		種齢不明ワシ数	
	へり	道路	高度 (m)	速度 (km/h)			海岸からの距離 (m)	へり	道路	へり	道路	へり
海岸部の海ワシ類センサー一回目結果* (2005年2月25日 天候 晴れ)												
羅臼川-天狗岩	8:54-9:09	8:05-9:16	300	35	500	10km 沖以東に流水帯	流水帯付近で操船	68	116	59.5	50 (73.5)	0 (0.0)
天狗岩-相泊港	9:21-9:37	9:20-10:00	120-180	35	500	10km 沖以東に流水帯	なし	13	29	44.8	0 (0.0)	0 (0.0)
全区間	-	-	-	-	-	-	-	82	145	56.6	50 (61.7)	0 (0.0)
海岸部の海ワシ類センサー二回目結果 (2005年2月25日 天候 晴れ)												
羅臼川-天狗岩	14:38-14:52	14:15-14:52	60-120	35	200	10km 沖以東に流水帯	なし	34	54	63.0	7 (20.6)	0 (0.0)
天狗岩-相泊港	14:55-15:11		60-120	35	200	10km 沖以東に流水帯	なし	25	-	-	4 (16.0)	-
全区間	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	11 (18.6)	-
海域の海ワシ類センサー一回目結果 (2005年3月1日 天候 晴れ)												
羅臼川-天狗岩	9:05-9:39	8:35-9:25	60-100	105-120	3-6	4-5km 沖以東に流水帯	4-7km 沖に2艘	160	102	156.9	143 (89.4)	101 (99.0)
天狗岩-相泊港	9:39-9:46	8:30-9:59	60-100	105-120	3-6	7 km 沖以東に流水帯	なし	24	25	96.0	21 (87.5)	22 (88.0)
全区間	-	-	-	-	-	-	-	184	127	144.9	164 (89.1)	123 (96.9)
海域の海ワシ類センサー二回目結果 (2005年3月1日 天候 晴れ)												
羅臼川-天狗岩	12:10-12:46	11:59-12:40	100	120	5-10	4-5km 沖以東に流水帯	なし	21	63	33.3	2 (9.5)	59 (93.7)
天狗岩-相泊港	12:28-13:10		100	120	9-12	10 km 沖以東に流水帯	なし	6	-	-	0 (0.0)	-
全区間	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	2 (7.4)	-

* 天狗岩→望郷台、相泊→天狗岩のルートで行なった。

には8倍の双眼鏡と20倍のフィールドスコープを使用した。調査範囲は羅臼川河口から相泊港までの海岸線(図1)と見える限りの海域としたが、時間的な制約から2月25日および3月1日の二回目のセンサスは羅臼川河口から天狗岩周辺の範囲で行った。

センサスでは、海ワシ類の観察地点と種別別個体数を2万5千分の1の地形図に記入した。重複カウントを防ぐため、上空を通過していく海ワシ類のうち、調査の進行方向後ろ(羅臼港方面)から進行方向(相泊方面)に向かって飛翔した個体は記録から除外した。ただし、そのセンサス中に一個体も観察されなかった場合は、進行方向に向かって飛翔した個体も記録に入れた。

各調査区域の接点では重複のないように、道路と直角になるラインで分けて観察を行った。他の区域との重複のない羅臼川河口と相泊では、それぞれの地点から見える範囲全体で観察を行った。また、調査中に観光船を確認した場合には、その位置を地図上に記録した。

結果および考察

海岸部斜面林および海岸線付近にいる海ワシ類を調査対象とした2月25日のヘリセンサスでは、一回目、二回目とも海岸段丘崖の斜面林(以下斜面林)の樹上にとまっている個体、または斜面周辺を飛翔している個体のみが確認された。一方、道路センサスでは、斜面林の樹上にとまっている、または斜面林付近を飛翔している個体以外に、一回目では海岸部の流氷(離れ氷)上にとまっている4個体と漁港の防波堤上にとまっている7個体、二回目では羅臼川河口部から天狗岩までの区間で防波堤上にとまっている1個体が確認された。しかし、斜面林以外にいたこれらの海ワシ数も海岸付近で観察されており、個体数も全確認数の1割以下であったことから、2月25日のセンサス結果はすべて、以下のように斜面林付近にいる海ワシ類のセンサス方法を検討するためのデータとして用いた。

2月25日の一回目のヘリセンサスは、海岸線からおよそ500m沖をほぼ時速35kmで飛行した(表)。この条件で通過した場合、ワシ類に対するディスタバンスとはならなかった。ただし、羅臼港付近の斜面林に多数とまっていたワシ類をカウント

するために、ホバリングおよびUターンを行ったところ、海ワシ類は一斉に飛び立ち、正確なカウントや種別の識別が難しくなった。

飛行高度については、300mではワシ類の確認は可能なものの、双眼鏡を用いても種別の識別は困難だった。そこで、高度を120-180m程度に下げたところ、双眼鏡を用いた種別の識別が可能になり、かつワシ類へのディスタバンスもなかった。種別の識別状況についてみると、全調査区間において全て識別のできた道路センサスに比べ、ヘリセンサスでは不明個体の占める割合が61.7%と高かった。

二回目のヘリセンサスでは、速度をほぼ時速35kmに保ち、飛行ルートは海岸から200m沖として行った(表)。この条件を維持し、地形条件に合わせて高度を60-120mの間で飛行した結果、種別の識別が容易になり、不明個体の割合は18.6%となった。また、高度60mで飛行したときに、樹上にとまっていた3羽の海ワシ類が飛び立ったことが一回あったが、それ以外のディスタバンスはなかった。

確認した海ワシ類の個体数についてみると、一回目のヘリセンサスでは82個体で、道路センサスで確認した145羽の57%だった(表)。二回目は羅臼川河口部から天狗岩までの区間でのヘリセンサスの確認数は34羽で、道路センサスで確認した54羽の63%だった(表)。これらの結果から、道路沿いの斜面林付近にいる海ワシ類については、ヘリコプターを用いるよりも道路から観察した方が種別の識別率が高く、かつより多くの個体を確認でき、有効であると考えられた。

しかしながら、知床半島先端部のように道路のない場所では、斜面林付近のワシ類についても航空機を用いた上空からの調査を行うしかない。そしてこの場合には、真の個体数に対するヘリセンサスの確認率を算出し、その値を用いてヘリセンサスによる確認個体数を補正する必要があるだろう。道路センサスによる確認個体数も真の個体数とは異なる可能性はあるが、ヘリセンサスのデータを道路センサスのデータと同レベルの精度に補正することを目的とすれば、道路センサスの確認個体数を基準とした確認率を用いれば良いと考えられる。

2月25日の一回目調査は、飛行高度や速度、ル

ートなどを模索的に高頻度で変えており、安定した条件でセンサスを行ったとはいえない。二回目調査では比較的一定の条件で飛行を行ったので、このときのデータを用いると、今回のヘリセンサスによる斜面林付近のワシ類の確認率は63%となる(表)。ただし、信頼に足る補正值とするためには追調査が必要であろう。

次に、2月25日の一回目と二回目の調査結果から、種不明を除くオジロワシ成鳥、オジロワシ若鳥、オオワシ成鳥、オオワシ若鳥の4種齢クラスの比を、ヘリと道路センサスの間で比較した(図2)。その結果、センサス間で種齢クラスの比に大きな違いはみられず、有意差もなかった($p > 0.05$)。したがって、今回の結果からは、斜面林付近にいる海ワシ類の種齢構成は、ヘリセンサスによる結果と道路センサスの結果がほぼ同じであったといえる。ただし、これについても追調査により再確認されることが望ましいと考えられる。

3月1日も晴れで視界は良かった。この日に行った2回のヘリセンサスは、海岸から約7kmまでの海域の調査範囲のうち、流水帯や離れ水の周辺のみで行った。そのため、道路センサスによる結果のうち海域で確認したワシ類のデータのみを用いて比較を行った(表)。

一回目の調査中には、羅臼川河口から天狗岩の区間内で、海岸から約4-7km沖を餌巻き観光船が操業していた。そのため、多くの海ワシ類が船の周囲の流水上に集中し、船の移動や餌巻きに伴って頻繁に飛翔や移動をした。一回目のヘリセンサスによる確認数は160羽で、道路からの確認数102羽に比べて多かった。

坂部ら(未発表)によれば、流水上にいるワシ類の陸上からの確認可能範囲は、種齢の識別なしの場合で約3.0-5.8 kmである。このことから、今回ヘリセンサスを行った範囲の一部は、道路センサスによる目視可能範囲外であったことが考えられる。そのため、道路センサスの確認数はヘリセンサスよりも少なかった可能性がある。また、海ワシ類が頻繁に移動や飛翔したことも、カウント結果に影響しているかもしれない。

一方、3月1日の一回目調査においては、天狗岩から相泊区間では流水帯が7km以上沖にあったため、ヘリセンサスは海岸から4-5km以内の、浮き氷や薄氷のある場所で行った。このときのヘリ

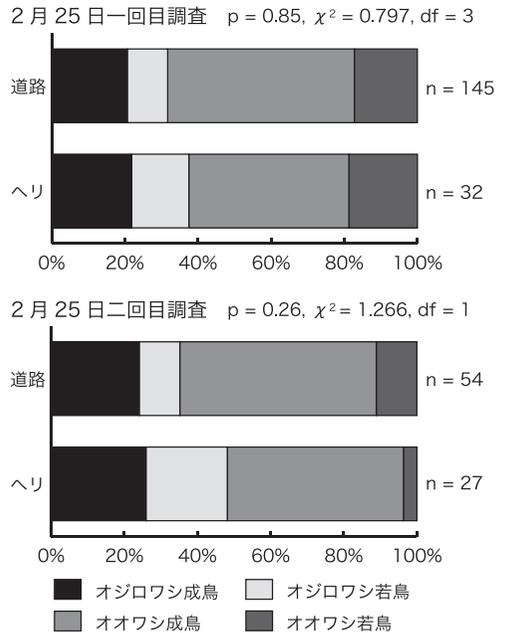


図2. ヘリコプターセンサスおよび道路センサスによる海ワシ類の種齢クラスの比率. Fig. 2. Ratios of the species and the age classes of sea eagles observed by the helicopter and the road censuses.

スと道路センサスによる確認数は、それぞれ24羽、25羽でほぼ一致した。また、餌巻き観光船は出港しておらず、ほとんどの海ワシ類が海面の氷上にとまっていた。このことから、海岸から4-5kmまでの海面上で、視界が良くワシ類の動きが少ない場合には、道路センサスで正確な個体数カウントが可能であることが示唆された。

3月1日に二回目調査を行った羅臼川河口から天狗岩の区間では、道路センサスでヘリセンサスの3倍の個体数を記録した。この理由は明らかではないが、流水帯が陸上からの確認可能範囲にあったことや、餌巻き観光船がなくワシ類の動きが少なかったことから道路センサスに好条件であったことと、ヘリセンサスは流水帯周辺のみで行われ、センサスルートから離れた位置にある小さな離れ氷や薄氷上などにいる海ワシ類を確認できなかった可能性が考えられた。

以上の3月1日のセンサス結果から、海域における海ワシ類の個体数カウントにおいて、時間的制限のあるヘリセンサスを効果的に活用し、より精度の高いデータを得るためには、道路センサスで確認できない範囲をヘリセンサスで行うなど、範囲を分担して上空と道路から同時にセンサスを行

うことが望ましいと考えられる。範囲の分担は、その日の気象条件や視程、流水や薄氷、餌巻き観光船等の状況を踏まえて検討すべきだろう。

海域におけるヘリセンサスでは、餌巻き観光船周辺で海ワシ類へのディスタバンスを起こした場合、営業妨害になるとの指摘があったことから、走行速度を時速約120kmと海岸部のセンサスよりも速く設定した(表)。飛行高度については、氷上の海ワシ類の発見は250m程度でも可能だったが、個体数のカウントを行うためには100m以下が適していた。60m程度にまで降下しても、ディスタバンスにはならなかった。

また、一回目のヘリセンサス、道路センサスとも種齢不明がそれぞれ164羽、123羽と確認数の大半を占めた。ヘリセンサスでは100m以下の高度で双眼鏡を用いれば種齢の識別が可能であったが、餌巻き観光船の周囲には数10羽以上の海ワシ類がまとまって流水上におり、動きも激しかった。

今回のヘリセンサスでは、ディスタバンスや観光船への影響が懸念されたことからホバリングや低速飛行はせず、個体数の把握を優先項目としてカウントを行ったために種齢の識別まで行う余裕がなかった。また今回の飛行条件で、流水上にいる多数の、しかも動きの多い海ワシ類の種齢を、限られた時間内に識別することは困難であると思われた。ただし、ヘリコプター内から望遠レンズ(最大400mm)を装着したスチールカメラで撮影した写真から、流水上の海ワシ類の種齢を識別することはおおそ可能である。坂部ら(未発表)によれば、地上からみたとき、海域にいる海ワシ類の種の識別限界は0.6kmである。道路センサス

で種齢識別のできない距離にいる流水上の海ワシ類については、上空から撮影したスチール写真を用いて種齢構成を把握することも可能だと考えられた。

謝辞

ヘリコプターセンサスは朝日新聞社の全面的支援によって実現した。特に同社航空部の方々には多大な御協力をいただいた。また、斉藤慶輔、渡辺有希子、森信也氏には調査の手助けをしていただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

引用文献

- オジロワシ・オオワシ合同調査グループ. 1982.
オジロワシ・オオワシ一斉調査報告書. 12pp.
根北郷土研究会, 斜里.
- オジロワシ・オオワシ合同調査グループ. 1985.
オジロワシ・オオワシ一斉調査報告書. 28pp.
根北郷土研究会, 斜里.
- オジロワシ・オオワシ合同調査グループ. 1988.
オジロワシ・オオワシ一斉調査報告書. 28pp.
根北郷土研究会, 斜里.
- オジロワシ・オオワシ合同調査グループ. 1996.
北海道と本州北部におけるオオワシとオジロワシの越冬数の年変動. 日本野鳥の会(編), 平成7年度環境庁委託調査 希少野生動植物種生息状況調査報告書. pp.1-9. 環境庁, 東京.
- 森岡照明・叶内拓哉・川田隆・山形則男. 1998.
図鑑日本のワシタカ類. 632pp. 文一総合出版社, 東京.