

オホーツク海における厳冬期（2月）のアザラシ類 の流氷利用の特徴—繁殖期（3-4月）と比較して—

小林万里^{1*}・笹森琴絵¹・藤井啓²・星野広志³・双樹智道⁴・窪田尊⁴

1. 001-0021 札幌市北区北21条西6丁目1-35-103（現住所：093-0084 網走市向陽ヶ丘3-1-22）、特定非営利活動法人北の海の動物センター *現所属：099-2493 網走市八坂196、東京農業大学生物産業学部アクアバイオ学科水産資源管理学研究室 2. 060-0818 札幌市北区北18条西9、北海道大学大学院獣医学研究科生態学教室 3. 060-0818 札幌市北区北18条西9、北海道大学大学院獣医学研究科毒性学教室 4. 069-8501、江別市文京台緑町582、酪農学園大学環境システム学部地理情報学研究室

Characteristic of Use Patterns on Draft Ice of Seals in February in the Southern Sea of Okhotsk

KOBAYASHI Mari^{1*}, SASAMORI Kotoe¹, FUJII Kei², HOSHINO Hiroshi³,
SOUJYU Tomomichi⁴ & KUBOTA Takeru⁴

1. Marine Wildlife Center of JAPAN, 1-35-103 N21W6 Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 001-0021, Japan (present address: 3-1-22 Kouyogaoka, Abashiri, Hokkaido 093-0084, Japan). *present address: Laboratory of Aquatic Management, Department of Aqua-Bioscience and Industry, Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture, 196 Yasaka, Abashiri, Hokkaido 099-2493, Japan. m3kobaya@bioindustry.nodai.ac.jp 2. Laboratory of Wildlife Biology, Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University, N18W9 Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 065-0818, Japan 3. Laboratory of Toxicology Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University, N18W9 Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 065-0818, Japan 4. Laboratory of Geographic Information, Department of Regional Environment Studies, Faculty of Environment Systems, 582 Bunkyo-dai-Midorimachi, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

The distribution of spotted seals (*Phoca largha*) and ribbon seals (*Phoca fasciata*) were assessed in February 2005, aerial line-transect surveys along the southern coast edge of Hokkaido, Japan. Fifty-six spotted seals (22 groups), fifty-seven ribbon seals (46 groups) and thirty-three unknown seals (27 groups) were found on the total 735 km survey line. And spotted seals were located multiple individuals on draft ice of shallower than 500 m depth, in the other side ribbon seals were sole on deeper than 500 m depth, it clear different that its distribution and number of groups. Compared with its distribution, times on draft ice, and water depth between breeding season (from the middle of March to April) (Mizuno et al. 2002) and this study, in the breeding season, spotted seals were observed parent and child on drift ice without depending in the depth of the water and time, but in February they were observed multiple individuals on draft ice of shallower than 500 m depth and at afternoon of a day. It was considered that these differences were influenced by feeding area that was the strand bait time to supply nourishment before the breeding season for the cold winter period and distribution of the drift ice that could haul-out it.

はじめに

野生動物の分布やその密度を明らかにすることは、かれらの生態における重要な情報を得ることに繋がる。つまり、それらは個体群動態、移動、生息地選択などの要素と密接に関わっているからである。また、そのような情報は、野生動物の保全管理のためにも必要不可欠である。

秋から春にかけて北海道の沿岸、オホーツク海

の流氷の南端には多くの鰭脚類が見られる。主に観察されるアザラシ科はゴマフアザラシ (*Phoca largha*) とクラカケアザラシ (*Phoca fasciata*) である (宇野・山中 1988)。前者は3月後半から、後者は4月に流氷上で出産・育児を行うことが報告されている (Naito & Nishiwaki 1972; Tikhomirov 1968; Fedoseev 1970)。これら繁殖に流氷を利用する種にとって、繁殖期における航空機によるセン

サスはこれらアザラシ類の発見効率が高いとされ (Braham et al. 1984), これまでこれらの種の個体数推定を行う手法として利用されてきた。

航空機センサスによって, オホーツク海でのゴマフアザラシやクラカケアザラシの流水上の利用状況や個体数推定は, これまでいくつかの報告がある (Fedoseev 1970, 1984; Lagerev 1988; 宇野・山中 1988; Mizuno et al. 2002). しかし, 流水が北海道オホーツク海側に強く接岸する厳冬期 (2月) におけるこれらゴマフアザラシやクラカケアザラシの流水の利用状況について調べられたことはない。そこで, 2005年2月に朝日新聞社と知床財団の共催で行われた「厳冬期知床野生動物調査」の一環として, オホーツク海上を航空機を使用したセンサスを行う機会を得たため, これらの結果と繁殖期 (3-4月) の結果を比較しながら, 厳冬期 (2月) におけるアザラシ類の流水利用の特徴を明らかにすることとした。

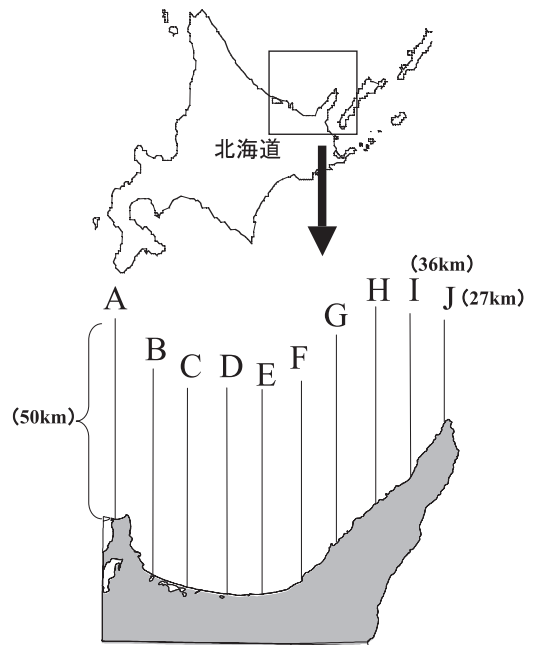


図1. 厳冬期 (2月) の調査海域およびルート. Fig. 1. Survey areas for seals in the southern Sea of Okhotsk in February.

調査方法

1) 調査海域と調査ルート

航空機によるセンサスは, 北海道の北東部であるオホーツク海の南側, つまり知床半島の先端の知床岬から網走の能取岬までの日本の領海圏内で行われた (図1). 調査ルートは, その範囲 (知床岬から能取岬) に均等に10本のルートを沿岸から沖合い方向に最大50km (ルートJは27km, ルートIは36km, その他のルートは50km) の範囲で設定し, そのルート上を飛行してその間に観察される海生哺乳類の目視調査を行った。

2) 調査日時および方法

調査日時は, 2005年2月27日14:00-17:00と2月28日9:00-17:00に行われた。使用した航空機は, 「はやどり」 (MDヘリコプター社製の「MD902型」) で, 速度90ノット, 高度120mで飛行し, 飛行中に目撃した海生哺乳類の種類および個体数, ヘリの位置 (GPS), 目視角度 (ヘリからの横距離を推定するため), 流水の状況 (流水の表面の状況および流水の大きさ) などを記録した。航空機の音によって海生哺乳類が海に逃げるのを避けるために, あらかじめ高度を変えた調査をして, 高度を120mに設定した。

3) データの解析

厳冬期 (2月) および繁殖期 (3-4月) のゴマフアザラシとクラカケアザラシの流水上の分布を比較するために, 繁殖期 (3-4月) のデータは2000年に行われた Mizuno et al. (2002) より引用した。調査時間帯によって, 午前中 (9:00-12:00), 昼 (12:00-14:00), 夕方 (14:00-17:00) に分けて分析した。また, 日本海洋データセンター (JODC) の500mメッシュ水深データを基に, ArcView 9.0のソフトを使用して, オホーツクの水深のグリッドデータを作成して利用した。流水の状況については, 北見工業大学土木開発工学科のウェブサイトから衛星写真を引用し, 流水の密接度については流水情報センターのウェブサイトより引用した (北見工業大学土木開発工学科 <http://snow.civil.kitami-it.ac.jp/satellite.htm>; 流水情報センター <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN11/center.html>)。

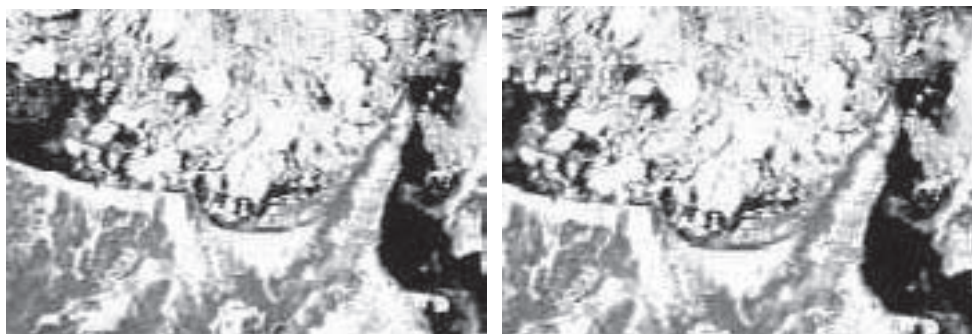
結果

1) 2005年2月27日と2月28日の流水の状況と気象条件

2005年の調査日の流水状況とその密接度は, 図2のとおりである。流水の状況や流水の密接度に

表 1. 2005 年航空機センサスの調査日の気象状況. Table 1. A weather condition of survey day of 2005 aerial sighting surveys.

	降水量 (mm)	気温 (°C)			平均風速 (m/s)	日照時間 (時間)	最深積雪 (cm)
		平均	最高	最低			
Feb. 27	1	-8.6	-4.4	-13.1	1.5	7.7	84
Feb. 28	0	-10	-5.4	-18.3	1.4	8.5	80



北見工業大学土木開発工学科のウェブサイトより



流氷情報センターのウェブサイトより

凡例 1-3 4-6 7-8 9-10 レーダー 雲
 数字は密集度 密集度
 ある氷域の中の氷の分布状態がばらばらになっているか、つまっているか、その平均の密集程度を 10 分位法で表したもの。

図 2. 厳冬期 (2 月) における流氷の状況と密集度. Fig. 2. Distribution and a degree close to the situation of drift ice in February.

ほとんど違いがないと考えられた。

一方、気象状況は表 1 の通りで、2 日間の調査を通して気象条件はともに安定しており、これらの流氷状況や気象条件がアザラシ類の分布に与える影響は極めて少ないと考えられた。

2) 厳冬期 (2 月) におけるゴマフアザラシとクラカケアザラシの流氷上での分布の違い

2005 年 2 月 27 日 14:00-17:00 と 2 月 28 日 9:00-17:00 の航空機センサスで、調査距離 735km

で、95 群 146 頭のアザラシが観察された。そのうち、ゴマフアザラシが 22 群 56 頭、クラカケアザラシ 46 群 57 頭、不明が 27 群 33 頭であった。

また、2005 年 2 月 27 日および 28 日のアザラシ類の分布と水深の関係を ArcView 9.0 を用いて、図 3 に示した。その結果、クラカケアザラシが分布していた場所の水深は、500m 以深の海域であった。一方、ゴマフアザラシは主に 500m 以浅に分布しており、両者の流氷利用に明らかな違いが見られた。

図3. 厳冬期（2月）におけるアザラシ類の分布と水深との関係. Fig. 3. Distribution of seals and relations with the depth of the water in February.

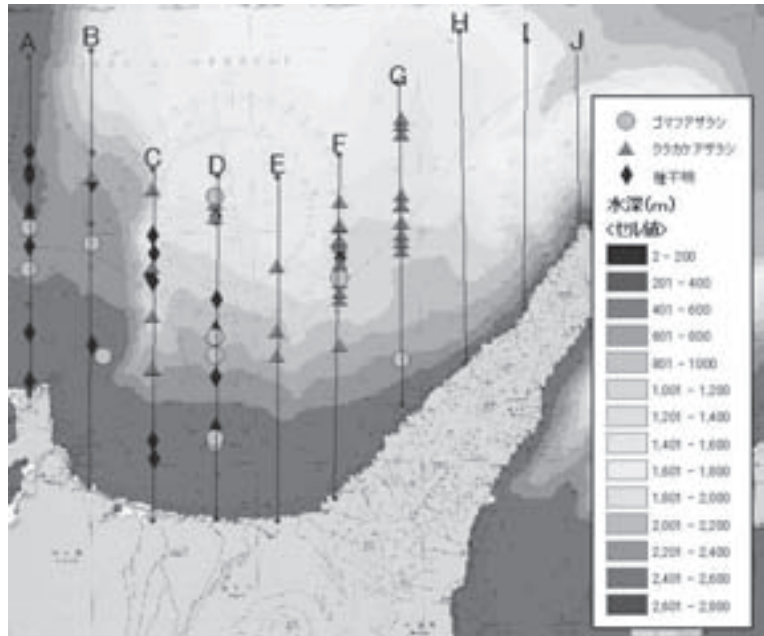
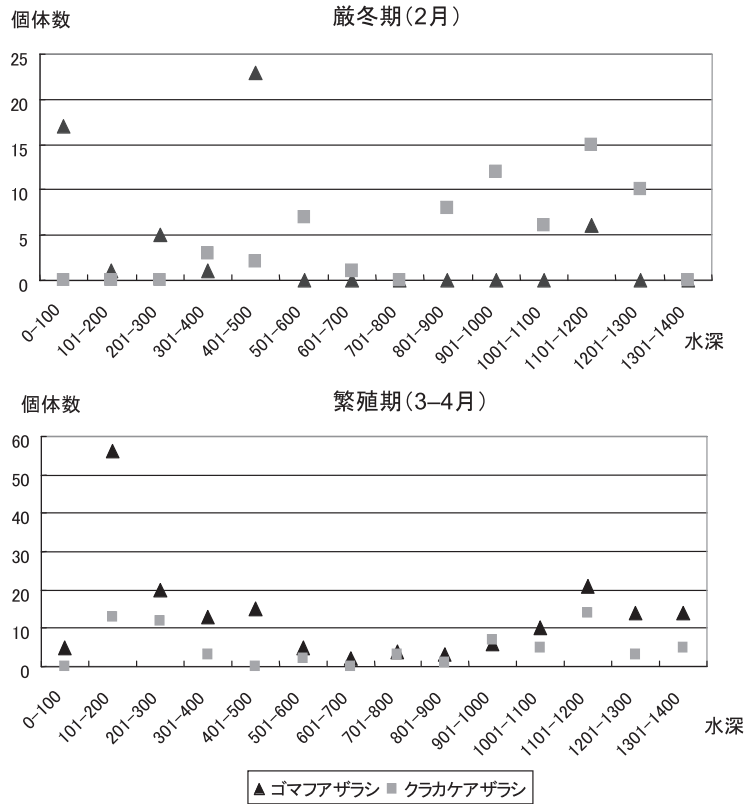


図4. 厳冬期（2月）および繁殖期（3月中旬-4月）におけるアザラシの分布と水深との関係. Fig. 4. Distribution of a seal and relations with the depth of the water between the breeding season (Mizuno et al. 2002) and February.



3) 厳冬期（2月）と繁殖期（3-4月）におけるゴマフアザラシとクラカケアザラシの流氷上での分布の違い

厳冬期（2月）および繁殖期（3-4月）によるゴ

マフアザラシとクラカケアザラシの分布を比較した(図4)。厳冬期は、明らかに500mでゴマフアザラシとクラカケアザラシの分布に違いが見られたが(図4)、繁殖期には、それらの違いが見られな

表2. 時間帯ごとの発見群数および頭数. Table 2. Number of groups and individuals acceding each time in February.

ルート	調査日*	調査距離	発見群数	発見頭数
A	28 (午前中)	50	0	0
B	28 (昼)	50	12	20
C	28 (昼)	50	3	4
D(1)	27 (夕方)	50	9	18
D(2)	28 (昼)	50	9	10
E	27 (夕方)	50	15	40
E(短)	28 (夕方)	36	3	3
F	27 (夕方)	50	3	3
F(短)	28 (夕方)	36	0	0
G(1)	27 (夕方)	50	8	13
G(2)	28 (夕方)	50	13	15
H(1)	28 (午前中)	50	0	0
H(2)	28 (夕方)	50	20	20
I	28 (午前中)	50	0	0
J	28 (午前中)	36	0	0
K	28 (午前中)	27	0	0
		735km	95群	146頭数

*調査日 (調査開始時間) : 調査開始時間は、午前中 9:00-12:00・昼 12:00-14:00・夕方 14:00-17:00.

く、ゴマフアザラシもクラカケアザラシも水深によらず一様に分布していた (図4).

4) 厳冬期 (2月) と繁殖期 (3-4月) におけるゴマフアザラシとクラカケアザラシの流水の利用時間の違い

厳冬期 (2月) におけるルート別の調査時間帯ごとの発見頭数を表2に示した. その結果、ゴマフアザラシ、クラカケアザラシともに午前中の発見はなく、昼の発見は各々8頭と8頭、夕方は48頭と49頭が発見された. いくつかのルート (ルートA, H, I, J, K) で午前中の時間帯では全くアザラシ類の目撃がなかったが、ルートHでは、同日の午前中は発見されていないのにも関わらず、夕方には20頭のアザラシが発見されている.

一方、同じルートで調査日が同じで昼と夕方 (ルートD) では、昼より夕方の方がより多くの発見があり、同じルートで調査日が異なりどちらとも夕方 (ルートG) では、ほぼ同数の頭数が確認されていることから、厳冬期の午前中は流水への

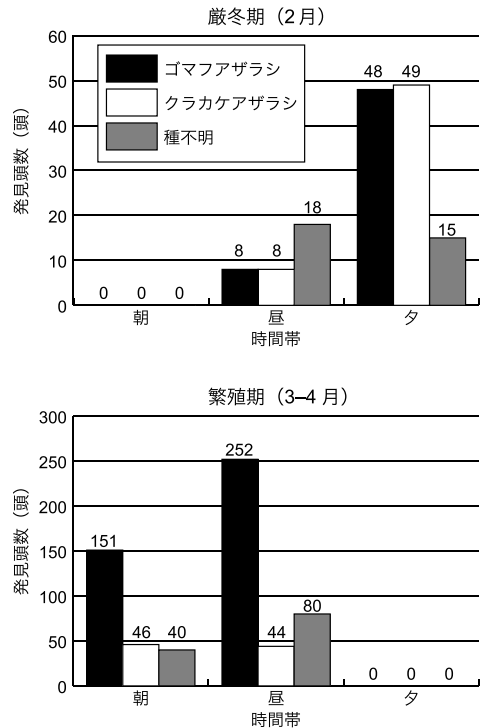


図5. 厳冬期 (2月) および繁殖期 (3-4月) の時間帯別発見頭数. Fig. 5. Number of observation seals according to time between the breeding season (Mizuno et al. 2002) and February.

上陸はほとんどなく、昼から夕方に向けて流水への上陸数が増加傾向にあることがわかった.

また、厳冬期 (2月) および繁殖期 (3-4月) による午前中 (9:00-12:00)、昼 (12:00-14:00)、夕方 (14:00-17:00) の発見頭数との関係を図5に示した. 2000年における繁殖期調査は、夕方の時間帯には実施されていないが、厳冬期はすべての時間帯で実施された. 繁殖期 (3-4月) では夕方の流水への上陸状況は不明であるが、少なくとも午前中における流水への上陸が確認されている.

5) 厳冬期 (2月) と繁殖期 (3-4月) の発見個体数と群数の違い

厳冬期 (2月) と繁殖期 (3-4月) の調査距離、発見群数および個体数を表3に示す. その結果、ゴマフアザラシは2月の発見率より、3-4月の出産期の方が3.8倍発見率が高かったが、クラカケアザラシについてはほとんど発見率に差はなかった. また、ゴマフアザラシの群密度は3-4月になるほど低くなっていたが、クラカケアザラシはそれよ

りも低くほぼ一定の値でほとんどの個体が単独で上陸しているという結果になった。

考察

厳冬期（2月）はゴマファザラシやクラカケアザラシにとって繁殖期前のエネルギーの蓄え時期にあたる（Lowry et al. 2000）。その厳冬期で両者の流水上の分布に500mの水深を境に明らかに違いが見られたことは、彼らの食性の違いによるものだと推測される。

ゴマファザラシはより沿岸性の魚種や頭足類を餌としており、クラカケアザラシはより深い海域に分布している魚種を好むというこれまでの報告とも一致する（加藤 1977; 後藤 1999）。しかし、これまでの報告ではゴマファザラシの分布は200m以浅とされており（Naito & Nishiwaki 1972; Braham et al. 1984; 宇野・山中 1988）、今回の500mとは一致しない。

それは、上陸場として安定した流水の位置にも影響を受けていることが示唆される。つまり、餌場に近い流水を利用しながら生活していると考えられる。そして、厳冬期には、午前中にほとんどアザラシ類を流水上で目撃できないことから、午前中は採餌の時間であると考えられ、昼から夕方にかけて流水に上陸する個体数が増加する。一般に鰭脚類は、夜間に魚が光を求めて浮上しているのを目掛けて採餌すると言われているが、流水期には夜間流水に遮られ、海中に光が入りにくくなるため、夜間の採餌は避けているのかもしれない。

一方、3月中旬から下旬にかけてのゴマファザラシの出産期（Naito & Nishiwaki 1972）になるとゴマファザラシはより深い海域の流水を利用するようになる。これはより深い流水の方が安定しており、出産や育児により適しているためだと考えられる（Burns 1970）。また、出産や育児の時期は流水への上陸時間も長くなることが推測され、そのため厳冬期には目撃できなかった午前中の上陸も確認できたと思われる。

ゴマファザラシは厳冬期にはいくつかの群で上陸していることが観察できたが、出産期になると母親と子供という組み合わせが強くなるため、群密度が2に近づくと考えられた。一方、クラカケアザラシは、2-4月にかけて群密度が1に近く、ま

表3. 調査月別・種別発見率（個体数/km）. Table 3. A summary of aerial sighting surveys for seals each month.

調査月	調査距離 (km)	ゴマファザラシ			クラカケアザラシ			不明種			合計						
		群数 (m)	個体数 (n)	群密度 (n/m)	発見率 (n/km)	群数 (m)	個体数 (n)	群密度 (n/m)	発見率 (n/km)	群数 (m)	個体数 (n)	群密度 (n/m)	発見率 (n/km)				
Feb.	735.0	22	56	2.55	0.08	46	57	1.24	0.08	27	33	1.22	0.04	95	146	1.43	0.20
Mar.*	893.8	145	270	1.86	0.30	50	54	1.08	0.06	58	83	1.43	0.09	253	407	1.61	0.46
Apr.*	442.1	79	133	1.68	0.30	35	36	1.03	0.08	29	37	1.28	0.08	143	206	1.43	0.47

*Mizuno et al. (2002)より引用.

だ出産期のピーク (Tikhomirov 1968; Fedoseev 1970) に達していないと推測された。特に2月はクラカケアザラシのオスが流氷上に上陸しているのが多く目撃されており、今後雌雄による流氷上の利用の分布の違いを考慮していく必要があるであろうである。

もともと、航空機センサスは繁殖期の氷上繁殖型のアザラシ類での個体数推定に有効であると考えられているため、繁殖期における個体数推定の報告はいくつか存在する (Fedoseev 1970, 1984; Lagerev 1988; 宇野・山中 1988; Mizuno et al. 2002)。今回の厳冬期調査では、特にゴマフアザラシの発見率が繁殖期に比べ低いことなどから考えても個体数推定にはあまり適していない可能性は高い。しかし、逆に繁殖期と厳冬期のゴマフアザラシの流氷利用の違いが明らかになったことにより、ゴマフアザラシの繁殖 (出産・育児) にとって3月中旬から下旬にかけての流氷の重用さが改めて証明されたことになる。

一方、クラカケアザラシでは発見率に違いが見られず、その理由が4月上旬と言われる出産期のピーク (Tikhomirov 1968; Fedoseev 1970) からずれていたことを考慮して考えると、両種で流氷というニッチを使い分けているのかもしれない。4月の中旬からのオホーツク海におけるクラカケアザラシの発見率がどのように変化するか、また親離れしたゴマフアザラシの分布がどのように変化していくのか、などを調べることは両種の生態を知る上でも興味深い。

謝辞

厳冬期の知床調査は朝日新聞社の全面的支援によって実現した。特に同社北海道支社の田中英也報道部長 (当時) をはじめ、佐古浩敏報道部次長 (当時)、谷口哲雄記者、小林裕幸記者ほか多くの皆様、知床財団の山中正実氏ほか多くの皆様には大変お世話になりました。また、ヘリコプターの運行にあたっては朝日新聞社航空部の皆様に、多くのお力添えを頂きました。ここに記して感謝します。

引用文献

Braham H. W., Burns J. J., Fedoseev G. A. & Krogman B. D. 1984. Habitat partitioning by

ice-associated pinnipeds: Distribution and density of seals and walruses in the Bering Sea, April 1976. In: Fay F. H. & Fedoseev G. A. (eds), Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals 1: Pinnipeds. NOAA Technical Report NMFS 12. pp.25-47. USA Department of Commerce, Seattle.

Burns J. J. 1970. Remarks on the distribution and natural history of pagophilic pinnipeds in the Bering and Chukchi Seas. *Journal of Mammalogy* 51: 445-454.

Fedoseev G. A. 1970. Distribution and numbers of seals off Sakhalin Island. *Izvestiya TINRO* 71:319-324.

Fedoseev G. A. 1984 (Fay F. H. & Fay B. A. translated 1989). Population structure, current status, and perspectives for utilization of the ice-inhabiting forms of pinnipeds in the northern part of the Pacific Ocean. In: A. V. Yablokov (ed.), *Marine Mammals*. pp. 130-146. Nauka, Moscow.

後藤陽子. 1999. 北海道沿岸に來遊する鰭脚類3種の摂餌生態および栄養動態に関する研究. 北海道大学大学院水産学研究科博士論文.

加藤秀弘. 1977. サハリン東岸および根室海峡の流氷域におけるゴマフアザラシ (*Phoca vitulina largha*) とクラカケアザラシ (*Historiophoca fasciata*) の分布と食性. 北海道大学大学院水産学研究科修士論文.

Lagerev S. I. 1988. Results of an aerial survey of coastal seals rookeries in the Sea of OKHOTSK in 1986. In: N. S. Chernysheva (ed.), *Scientific Research on Sea Mammals of the Northern Part of the Pacific Ocean in 1986-1987*. pp. 68-75. VINRO, Moscow.

Lowry L. F., Burkanov V. N., Frost K. J., Simpkins M. A., Davis R., Demaster D. R., Suydam R. & Springer A. 2000. Habitat use and habitat selection by spotted seals (*Phoca largha*) in the Bering Sea. *Canadian Journal of Zoology* 78: 1959-1971.

Mizuno W. A., Wada A., Ishinazaka T., Hattori K., Watanabe Y. & Ohtaishi N. 2002. Distribution abundance of spotted seals *Phoca largha* and ribbon seals *Phoca fasciata* in the southern sea of

Okhotsk. Ecological Research 17: 79–96.
Naito Y. & Nishiwaki M. 1972. The growth of two species of the harbour seal in the adjacent waters of Hokkaido. Scientific reports of the Whales Research Institute 24: 127–144.
Tikhomirov E. A. 1968 (Israel Program For Science Translations translated 1971). Body growth and

development of reproductive organs of the Northern Pacific phocids. In: V. A. Arsenniev & Panin K. I. (eds.), Pinnipeds of the North Pacific phocid. pp.213–241. Keter Press, Jerusalem.

宇野裕之・山中正実. 1988. 鯨脚類. 大泰司紀之・中川元 (編), 知床の動物. pp.225–248. 北海道大学出版社, 札幌.

小林万里・笹森琴絵・藤井啓・星野広志・双樹智道・窪田尊: オホーツク海における厳冬期(2月)のアザラシ類の流氷利用の特徴—繁殖期(3–4月)と比較して—

厳冬期(2月)に北海道のオホーツク海側でのアザラシ類の航空機センサスを行った。その結果、調査距離735kmで、ゴマフアザラシが³22群れ56頭、クラカケアザラシ46群れ57頭、不明が³27群れ33頭であった。また、500m以浅の流氷上にはゴマフアザラシ (*Phoca largha*) が³複数個体で、以深にはクラカケアザラシ (*Phoca fasciata*) が³単独で観察でき、流氷上のゴマフアザラシとクラカケアザラシの分布と個体数に明瞭な違いが見られた。これらの分布状況とゴマフアザラシの繁殖期(3月中旬–4月)での流氷上の分布(Mizuno et al. 2002)を比較すると、繁殖期のゴマフアザラシの分布は水深や時間帯によらず、流氷上で親子で観察されるが³、厳冬期はそれとは異なり、500m以浅で、昼(12:00)以降、複数個体で確認された。これは、厳冬期は、繁殖期前の栄養を補給するための索餌時期にあたり、索餌海域と上陸できる流氷の分布とに影響しているものと考えられた。