



## ナホトカ号油流出事故によって死亡したウトウの外部形態と栄養状態に関する報告

新妻靖章<sup>1,2\*</sup>, 石川宏治<sup>1‡</sup>, 森宏枝<sup>3</sup>, 荒木葉子<sup>3</sup>, 長雄一<sup>4</sup>, 綿貫豊<sup>1</sup>

1. 北海道大学大学院農学研究科動物生態学教室. 〒060-8589 札幌市北区北9西9
2. 北海道大学低温科学研究所. 〒060-0819 札幌市北区北19西8
3. 東京家政学院大学家政学部食品学研究室. 〒194-0292 町田市相原町2600
4. 北海道環境科学センター野生動物科. 〒060-0819 札幌市北区北19西12

### はじめに

1997年1月, ロシア船籍のタンカー, ナホトカ号が日本海の島根県隠岐の北北東106kmに沈没し, 重油が流出した. この重油による海洋汚染によって, 1997年3月までに418羽の生体と897羽の海鳥の死体が被害鳥回収作業で回収された(ニューマン 1998). 最も多く回収されたのはウミスズメ科の海鳥で999羽(76.0%)であり, その内ウトウ *Cerorhinca monocerata* は497羽(49.7%)を占めた. 回収されたウトウの内, 実に482羽(97.0%)は死体であった. 海鳥の保護・管理をしていく上では, 人為的な環境破壊による個体群への影響の大きさを把握することは重要である(Clark 1984). そのため, 被害に遭った鳥の性別, 生体への影響や死因などについて明らかにすることが必要である(Weins *et al.* 1984, Weimerskirch & Jouventin 1987, 梶ヶ谷・岡 1999). 海鳥類が油汚染によって受ける影響については, 岡ほか(1999)や梶ヶ谷・岡(1999)が詳しく論じている. 本論文では, ナホトカ号重油流出事故の被害鳥として回収されたウトウの性別, 外部計測値, および体組成成分について記載し, その特徴について考察する.

### 方法

#### 標本

ナホトカ号重油流出事故で死体として回収されたウトウ482羽の内, 173羽について, 性別, 外部計測値, および栄養状態を分析した. まず, 腐敗や捕食者などによる死体の損傷程度を, 以下の基準に従って5段階に分類した.

- 0: 外見的には損傷が見られない.
- 1: 羽の一部が抜けているが, 明らかな捕食の痕跡がない.
- 2: 羽の一部が抜け, 体の表面のみに一部捕食痕がある.

2000年8月17日 受理

キーワード: ウトウ, 栄養状態, 外部形態, 海洋汚染, ナホトカ号

\* 現所属 科学技術振興事業団. 〒080-0802 釧路市桂恋116 北海道区水産研究所

‡ 現住所 〒155-0032 世田谷区代沢 2-23-10

3：体表面の1/5未満の羽が抜け、内臓や胸筋の一部が捕食されている。

4：体表面の1/5以上の羽が抜け、頭部や四肢の一部が失われている。

腐敗や捕食による損傷が大きい損傷程度4の死体は40羽であり、これらについては分析を行なわなかった。損傷程度0-3に分類された死体は計133羽で、これらについては台所用合成洗剤をもちいて死体の表面に付着した全ての重油を洗い流し、その後ヘア・ドライヤーで羽毛を十分乾燥させた。洗浄前と洗浄後の重さ(±0.1g)を電子天秤で量り、その差を付着していた重油量とし、乾燥させた後の重さをその鳥の体重とした。体全体の体組成成分を分析するため、体表面に損傷を受けていない損傷程度0の46羽から20羽を任意に選んだ。選択された死体の内臓が腐敗していた場合には、体組成成分分析にはもちいず、新たに別の死体を任意に選び、分析を行なった。

#### 外部形態

洗浄した133羽について、Niizuma *et al.* (1999)に基づき、4か所の外部形態を測定した。嘴高(嘴を強く閉じた状態の上顎と下顎の最大高)、頭嘴長(嘴の先端から後頭部末端までの長さ)、およびふしょ長をノギスによって0.05mmの精度で、翼長を定規によって1mmの精度でそれぞれ測定した。測定部位が損傷を受けていた場合には、その部位については測定不能とした。損傷程度2~3の死体の体重は死亡時の体重を反映していないため、本論文では記載しなかった。性別は、解剖して生殖器によって判別した。腐敗や捕食によって生殖器の識別が困難なものは性別を不明とした。また、1~3月は非繁殖期であるため成鳥の生殖器も発達していないことや齢による羽の色彩変化についてもウトウでは知られていないため、年齢の区別を行なわなかった。

#### 脂肪量得点の判断基準

外部形態の測定後、表皮をはがし、胸筋、翼、脚の皮下に蓄積されていた脂肪量を以下の5段階の基準に従って評価した。ただし、外部形態を計測した133羽の内17羽は、腐敗のため視覚によって脂肪量を評価することができなかった。

- 0：脂肪が全くない。
- 1：脂肪が僅かに確認できる。
- 2：脂肪が皮下全体に薄くある。
- 3：脂肪が皮下全体に広がり、薄い黄色に見える。
- 4：脂肪が皮下全体に厚くあり、濃い黄色に見える。

#### 体組成成分分析

損傷程度0の死体46羽から任意に選んだ20羽(雄12羽、雌8羽)について、体組成成分を分析するため、以下の手順で解剖した。羽毛を全て手で抜き取った後、皮膚と皮下脂肪を合わせて胴体から取り去った。左右の大胸筋と小胸筋を胴体から取り除き、胸筋量を測定した。脚に付着している全ての筋肉を左右とも取り除いた。肺を残して全ての内臓を胴体から取り

除いた。内臓器に付着していた脂肪は取り除き、胴体部にまとめた。体組成分析は、右側大胸筋、右葉の肝臓、解剖後残された胴体と皮膚と皮下脂肪をまとめたもの（以後残部と呼ぶ）について行なった。

体組成分として、水分、蛋白質、脂質と灰分を抽出および分析した。凍結乾燥によって48時間乾燥させた後、乾燥前の重さから乾燥後の重さを引いた量を水分量とした。ケルダール法によって窒素を定量し、窒素量を6.25倍し、蛋白質含有量を推定した。ソックスレーの脂肪抽出器によって、エチル・エーテルを溶媒として脂質を抽出した。灰分は550度で5時間灰化することによって得た。

#### 栄養状態の判断基準

極端な飢餓状態に陥ると、脂肪をほとんど消費し、また代謝エネルギーとして蛋白質を消費するため筋肉や内臓器が通常の鳥に比べて萎縮することが知られている (Cherel *et al.* 1988, van der Meer & Piersma 1994)。重油流出事故で死んだウトウの飢餓の進行程度を調べるために、通常の繁殖活動をしているウトウがとり得る最低の全脂肪量、胸筋湿重量、および肝臓湿重量を飢餓状態であるのかどうかを判断するための臨界値とした。それらの臨界値は全脂肪量では8.55g、胸筋湿重量では90.49g、および肝臓湿重量では18.69gとした (Niizuma 1999)。

本文の数値は平均値±標準偏差、括弧内に範囲を表した。

## 結 果

#### 標本の特徴

被害鳥回収作業で回収されたウトウの内、分析対象となった個体の損傷程度および性別を表1に示す。分析した鳥は、雄55、雌51、不明27羽で、性別不明鳥を除くと、どちらかの性に偏ることはなかった ( $\chi^2$ 検定,  $\chi^2_1=0.14$ , n.s.)。性別が判明した死体の損傷程度は、雄の方が雌に比べて有意に大きかった (Mann-Whitney検定,  $U=1093.5$ ,  $P<0.05$ )。133羽のウトウの外部計測値を表2に記す。性別が判明した106羽の外部計測値についてt検定を行うと、全ての計測部位において雄が雌よりも有意に大きかった。それらの死体の付着重油量は雌雄で有意な差はなかった (雄:  $191.6 \pm 217.4$ g, 雌:  $194.4 \pm 260.1$ g,  $t_{104}=0.06$ , n.s.)。

表1. 分析にもちいられたウトウ死体の標本数。  
Table 1. Sample size of Auklets analyzed for this study.

損傷程度 Degree of injurer	雄 Male	雌 Female	性別不明 Unknown sexes
0	16	26	4
1	22	15	6
2	15	7	10
3	2	3	7

表2. 分析にもちいられたウトウの外部計測値とその標本数. 数値は平均値 ± 標準偏差を括弧内は標本数を表す. t 検定は雌雄間で行なった.

Table 2. External measurements in Rhinoceros Auklet. Means were given with ± SD. Sample sizes were given in parentheses. T-tests were carried out to compare between males and females.

外部形態 Extrenal measurments	雄 Male	雌 Female	性別不明 Unkown	t値 t-values	自由度 d.f.	P
体重 (g) Body mass	485.8 ± 68.4 (38)	439.6 ± 60.6 (41)	460.4 ± 89.3 (10)	3.18	77	<0.01
嘴高 (mm) Bill depth	16.3 ± 1.3 (53)	15.0 ± 0.9 (47)	15.5 ± 1.6 (23)	5.79	98	<0.001
頭長 (mm) Head length	89.4 ± 2.0 (53)	87.5 ± 2.2 (48)	87.6 ± 2.8 (25)	4.57	99	<0.001
フシヨ長 (mm) Tarsus length	32.1 ± 1.1 (55)	31.6 ± 1.1 (51)	32.3 ± 1.3 (27)	2.07	104	<0.05
翼長 (mm) Wing length	183.4 ± 4.8 (54)	180.5 ± 4.2 (50)	180.5 ± 4.6 (25)	3.31	102	<0.05

表3. 体組成分析における雄 (12羽) と雌 (8羽) の残部, 胸筋, 肝臓の体組成分. 数値は重量 (g) で平均値 ± 標準偏差, 括弧内は範囲を表す. 雌雄間比較は t 検定により行なった (df=18). すべての部位の体組成分で性差は有意でなかった.

Table 3. Body compositions of remains<sup>1</sup>, breast muscles<sup>2</sup>, and livers<sup>3</sup> in male (12) and female (8) Rhinoceros Auklets. Means were given with ± SD. Ranges were given in parentheses. There was no deference in all compositions between sexes by T-tests.

	残部 Remains (g)			胸筋 Breast muscles (g)			肝臓 Livers (g)		
	雄 Male	雌 Female	t	雄 Male	雌 Female	t	雄 Male	雌 Female	t
湿重量 Wet mass (g)	274.66 ± 39.21 (233.48-370.82)	266.88 ± 43.76 (230.31-364.78)	0.42	86.49 ± 15.28 (62.72-108.80)	85.15 ± 17.05 (64.12-112.38)	0.18	14.63 ± 3.65 (9.75-23.19)	14.84 ± 4.92 (8.26-24.01)	0.11
水分 Water (g)	186.57 ± 19.99 (159.58-218.29)	176.95 ± 16.99 (156.93-213.68)	1.12	64.72 ± 9.83 (50.70-78.20)	64.30 ± 10.87 (49.98-80.47)	0.09	10.84 ± 2.63 (7.52-17.46)	10.75 ± 3.37 (6.04-16.96)	0.63
蛋白質 Protein (g)	50.80 ± 7.06 (41.26-62.90)	44.58 ± 8.03 (33.99-54.41)	1.83	18.15 ± 4.47 (9.62-25.34)	17.31 ± 4.46 (11.42-23.26)	0.41	2.98 ± 0.86 (1.64-4.51)	3.10 ± 1.13 (1.60-5.12)	0.27
脂質 Lipid (g)	10.47 ± 19.06 (1.46-70.02)	15.04 ± 24.48 (2.20-72.88)	0.47	0.91 ± 1.01 (0.31-3.97)	1.39 ± 1.82 (0.18-5.38)	0.76	0.38 ± 0.17 (0.23-0.86)	0.47 ± 0.27 (0.16-0.95)	0.86
灰分 Ash (g)	19.81 ± 4.27 (11.79-26.15)	20.45 ± 3.55 (14.09-23.82)	0.35	1.41 ± 1.16 (0.79-4.92)	1.26 ± 0.80 (0.61-2.95)	0.33	0.31 ± 0.10 (0.08-0.49)	0.27 ± 0.19 (0.08-0.61)	0.56

1 Remain was defined as whole body without breast and leg muscles, internal organs, and feathers.

2 Breast muscle was included in pectral and supracoracoideus.

3 Right side of livers was analyzed and other side was used for analysis of DNA for another study.

### 体組成分析

体組成分析を行った20羽 (雄12羽, 雌8羽) の各部位の体組成分について表3に記す. 分析を行なった20羽の平均体重は雄484.58 ± 71.07g (405.5~612.9) であり, 雌483.41 ± 69.22g (401.2~628.7) とに有意な差はなかった ( $t_{18}=0.04$ , n.s.). 各部位の湿重量及び体組成分には, t検定で分析した結果, 性による違いはなかった. 残部, 胸筋, 肝臓の脂質量の合計は雄11.76 ± 20.20g (2.05~74.84) であり, 雌16.91 ± 26.51g (2.85~79.21) と有意な差はなかった ( $t_{18}=0.49$ , n.s.). 飢餓の目安となる全脂肪量の臨界値より上回る脂肪を蓄えていたウトウは7羽 (雄5羽, 雌2羽) であった. 胸筋および肝臓について, その湿重量により飢餓の進行程度をみると, 臨界値より上回ったウトウはそれぞれ8羽 (雄5羽, 雌3羽) と3羽 (雄1羽, 雌2羽) であった.

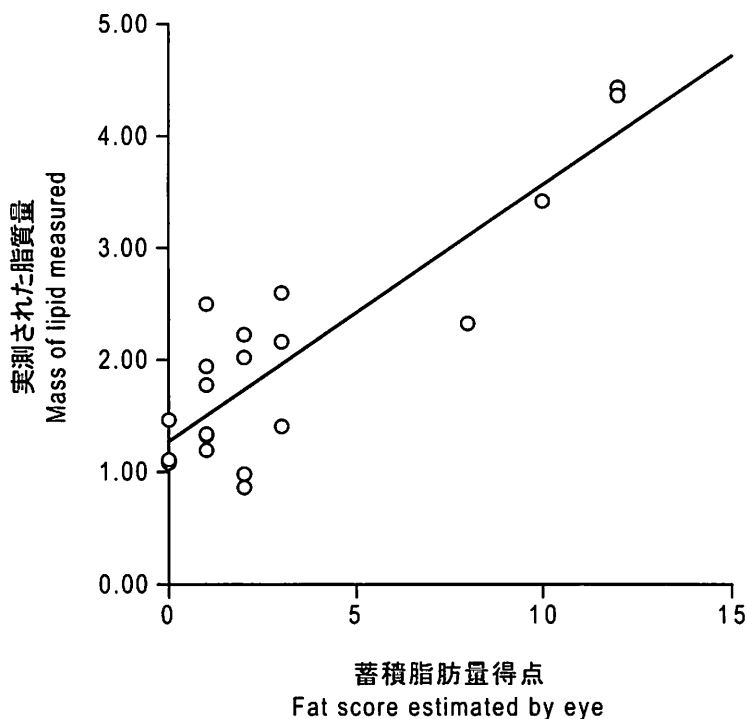


図1. 蓄積脂肪量得点と実測された脂質量の関係。実測された脂質量は自然対数に変換された。直線は $\ln(\text{実測された脂質量}) = 1.27 + 0.23 \times (\text{蓄積脂肪量得点})$ を表す。

Fig. 1. Relation between mass of measured lipid and fat score estimated by eyes. Mass of measured lipid was converted to the natural logarithm. Regression line of mass of measured lipid versus fat score:  $\ln(\text{mass of measured lipid}) = 1.27 + 0.23 \times (\text{fat score})$ ;  $r^2 = 0.77$ .

#### 脂肪量得点と脂質量

脂肪量得点と実測された脂質量のあいだの関係について、単回帰分析を行った。3つの部位の脂肪量得点を足し合わせ、これを独立変数、3部位から実測された脂質量を合計し、自然対数で変換した値を従属変数とした。2変数のあいだには有意な正の相関関係が認められ (図1,  $F_{1,18} = 58.67$ ,  $r^2 = 0.77$ ,  $P < 0.001$ ), 次の回帰式を得た。

$$\ln(\text{実測された脂質量}) = 1.27 + 0.23 \times (\text{蓄積脂肪量得点}) \cdots \cdots 1)$$

#### 全死体の脂肪量の推定

上記した回帰式<sup>1</sup>をもちいて、脂肪量得点を得ることができた96羽(雄38羽, 雌41羽, 性別不明17羽)について、蓄えていた脂肪量を推定した。推定された平均脂肪量は、雄 $4.16 \pm 1.21\text{g}$  (3.55~9.02), 雌 $4.27 \pm 1.55\text{g}$  (3.55~11.38), 性別不明 $4.77 \pm 1.62\text{g}$  (3.55~7.14)で、雌雄のみで比較すると脂肪の蓄積量に差はなかった ( $t_7 = 0.36$ , n.s.)。全体の平均脂肪量は $4.32 \pm 1.44\text{g}$ であった。脂肪量が推定された死体96羽の内94羽 (97.9%, 雄37羽, 雌40羽, 性別不明17羽) は、脂肪量を8.55g未満しか蓄えていない飢餓の進行した鳥であった。

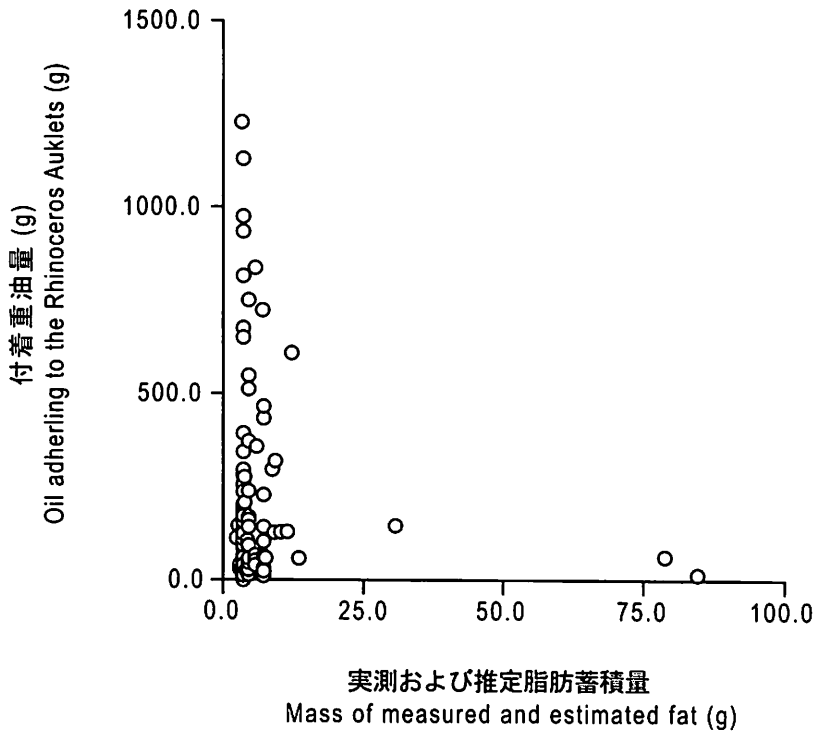


図2. 実測および推定された蓄積脂肪量とウトウに付着していた重油量の関係。

Fig. 2. Relation between the mass of measured and estimated fat and the oil adhering to the Rhinoceros Auklets.

#### 脂肪量と付着重油量の関係

脂肪の蓄積量に性差が認められなかったため、116羽の実測および推定脂肪量と付着重油量の関係について性を分けることなく分析した。脂肪量を独立変数、付着重油量を従属変数とし回帰分析を行った結果、2変量の間に関係は認められなかった ( $F_{1,114}=0.75$ , n.s., 図2)。

#### 考 察

ナホトカ号重油流出事故は、ウトウの両性に同等の影響をもたらした。また、被害に遭ったウトウは、全死体の9割が脂肪をほとんど蓄えていない飢餓状態であったことが明らかになった。

被害に遭ったウトウの雌雄の割合はほぼ1対1で、損傷程度は雄の方が雌に比べて有意に大きかった。このことは、油汚染後雄の方が雌よりも長い時を経て回収されたことを示唆する。油汚染による死後から回収される時間が長ければ、付着重油量が増えることが予想されるが、雄と雌の間でそれに有意な差はなかった。損傷程度と付着重油量との不一致の理由は不明である。

被害に遭ったウトウと天売島で繁殖するウトウを比べると (Niizuma *et al.* 1999)、頭長、ふしよ長と翼長では大きさに差がないようである。しかし、嘴高では被害に遭った鳥の方が小さい傾向がある。嘴高のこの差は、被害に遭ったウトウは非繁殖期であるため、繁殖期に見られる嘴基部の突起が発達していないことによると考えられる。

ウトウの死因として、羽毛に付着した油によって冷たい海水が体表面へ浸透し体温が奪われたことや、油を飲み込むことで消化機能に重大な障害を受け、死に至ったことが考えられている (梶ヶ谷 1998, 梶ヶ谷・岡 1999)。また、全死体の9割が飢餓状態であったことを考慮すると、体温を維持するために多くのエネルギーを消費する一方、消化機能の傷害を受け栄養を摂取することができず、多くのウトウは油汚染後漂流しながら衰弱したと考えられる (Oka & Okuyama 2000)。その一方で、繁殖鳥と同じ程度の栄養状態を維持している鳥が少数ながら存在した。鳥の栄養状態を全脂肪量、胸筋湿重量と肝臓湿重量をもちいて判断した場合、もちいた部位によって栄養状態を維持していると判断された鳥の数が異なった (3~8羽)。特に肝臓湿重量で判断した場合、3羽と少なかった。また、死体の脂肪蓄積量と付着重油量は無相関であった。これらのことは、油そのものの毒性によって、ウトウが体の蓄積エネルギーを消費する前に死に至ったり、肝臓が萎縮した可能性を示唆する (梶ヶ谷・岡 1999)。

ナホトカ号重油流出事故で被害に遭ったウトウの分析からの結論は、重油汚染はその付着量が少量であっても、ウトウの生存に深刻な影響を与えるということである。

## 謝 辞

1997年1月ナホトカ号重油流出事故において、被害鳥の収集は被害地域およびボランティアの方々の協力によって行なわれた。日本ウミスズメ研究会ならび小野宏治氏、ジョン・フリース氏をはじめとする方々、(財)日本野鳥の会ならび上原健氏、古南幸弘氏、坪本なおみ氏をはじめとする方々、(財)WWFジャパンならび東梅貞義氏をはじめとする方々、野生動物救護獣医師協会ならび植松一良氏、野村治氏をはじめとする方々および(財)山階鳥類研究所などの団体を中心とするOBICの関係者の方々は、被害鳥の収集体制の整備に尽力された。被害鳥の一次集積には、東京港野鳥公園ならび安藤康弘氏をはじめとするスタッフの方々、曾根浩氏をはじめとする公園ボランティアの皆さんが尽力された。千葉県立博物館桑原和之氏と名倉剝製所上野幸男氏には、その後の死体の保管と区分けにご協力を頂いた。また、本研究は(財)日本鳥類保護連盟を通じて環境庁から支援を受け実施した。栄養学的分析においては、当時東京家政学院大学助手平明子氏の協力を頂いた。本調査の実施および本稿をまとめるにあたり、日本鳥類保護連盟の箕輪多津男氏から支援と貴重な助言を頂いた。改めて、以上の方々にお礼を申し上げます。

## 要 約

1997年1月、ロシア船籍のタンカー、ナホトカ号が日本海の島根県沖で重油流出事故を起こし、多

数の海鳥が被害に遭った。被害鳥として回収されたウトウ *Cerorhinca monocerata* の性別、外部計測値、および体組成成分分析を試みた。133羽のウトウの内分けは雄55、雌51、不明27羽であった。性別が判明したウトウの嘴高、頭長、ふしよ長及び翼長は雄の方が雌に比べて有意に大きかった。体組成成分の分析は20羽(雄12羽、雌8羽)のウトウについて行ない、全脂肪量を抽出し測定した。実測した全脂肪量と視覚によって得点化した脂肪量の間には有意な相関関係が認められ、この関係を用いて96羽(雄38羽、雌41羽、性別不明17羽)について、脂肪量を推定した。その結果、全死体の9割が脂肪をほとんど蓄えていない飢餓状態であったことが明らかになった。また、脂肪量と付着重油量の間に相関関係は認められなかった。重油流出による影響は、重油の付着の程度によらず、ウトウの生存に深刻な影響を与えることが示唆された。

### 引用文献

- Clark, R. B. 1984. Impact of oil pollution on seabirds. *Environmental Pollution* 33: 1-22.
- Cherel, Y., Robin, J.P. & Le Maho, Y. 1988. Physiology and biochemistry of long-term fasting in birds. *Can. J. Zool.* 66: 159-166.
- 梶ヶ谷博. 1998. ナホトカ号油流出事故により海鳥類への影響調査—病理学的検討. ジョン フリース・植松一良・高木純一・東海貞義(編). ナホトカ号油汚染鳥類の救護・保全活動から何を学ぶか? pp. 50-56. 日本財団, 東京.
- 梶ヶ谷博・岡奈理子. 1999. 油汚染が鳥類の体に及ぼす影響. 山階鳥研報 31: 16-38.
- Niizuma, Y. 1999. Physiological and morphological studies on different fasting-foraging patterns in three species of seabirds; Leach's Storm-petrel, Rhinoceros Auklets, and King Penguin. Thesis for the degree Doctor of Philosophy at Hokkaido University, 1999.
- Niizuma, Y., Takahashi, A., Kuroki, M. & Watanuki, Y. 1999. Sexing by external measurements of adult Rhinoceros Auklets breeding on Teuri Island. *Jpn. J. Ornithol.* 48: 145-150.
- ニューマン, スコット. 1998. ナホトカ号事故における保護鳥の救援活動とその将来像. ジョン フリース・植松一良・高木純一・東海貞義(編). ナホトカ号油汚染鳥類の救護・保全活動から何を学ぶか? pp. 26-38. 日本財団, 東京.
- Oka, N. & Okuyama, M. 2000. Nutritional status of dead oiled Rhinoceros Auklets (*Cerorhinca monocerata*) in the southern Japan Sea. *Mar. Pollt. Bull.* 40: 340-347.
- 岡奈理子・高橋晃周・石川宏治・綿貫豊. 1999. 世界における海鳥の油汚染死の歴史的推移と現状. 山階鳥研報 31: 108-133.
- van der Meer, J. & Piersma, T. 1994. Physiologically inspired regression models for estimating and predicting nutrient stores and their composition in birds. *Physiol. Zool.* 67: 305-329.
- Weimerskirch, H. & Jouventin, P. 1987. Population dynamics of the Wandering Albatross, *Diomedea exulans*, of the Crozet Islands : Cause and conservation of the population decline. *Oikos* 49: 315-322.



Wiens, J. A., Ford, R. G. & Heinemann, D. 1984. Information needs and priorities for assessing the sensitivity of marine birds to oil spills. *Biological Conservation* 28: 21-49.

### External measurements and nutritional status of Rhinoceros Auklets killed by the *Nahodka* oil spill

Yasuaki Niizuma<sup>1,2\*</sup>, Koji Ishikawa<sup>1</sup>, Hiroe Mori<sup>3</sup>, Yoko Araki<sup>3</sup>,  
Yuichi Osa<sup>4</sup>, & Yutaka Watanuki<sup>1</sup>

1. Department of Ecology and Systematics, Graduate School of Agriculture,  
Hokkaido University, Sapporo, 060-8589, Japan
2. Institute of low temperature, Hokkaido University, Sapporo, 060-0819, Japan
3. Laboratory of Food Science, Faculty of Home Economics,  
Tokyo Kasei Gakuin University, Machida, 194-0292, Japan
4. Wildlife Section, Hokkaido Institute of Environmental  
Sciences, Sapporo, 060-0819, Japan

An oil spill from a Russian-registered oil tanker, the *Nahodka*, occurred in the Japan sea, off Shimane prefecture, in January 1997, killing many seabirds. Rhinoceros Auklets *Cerorhinca monocerata* were collected on the coast of Japan Sea and their sexes, external measurements, and nutritional status were analyzed. Of 133 auklets studied, 55 were males, 51 females, and 27 were not determined. Males were significantly larger in bill depth, head length, tarsus length, and wing length than females. We extracted the lipid content from 12 males and 8 females. There was a significant correlation between the mass of lipid extracted and the fat score as estimated by eye. Using this correlation, the lipid contents of 96 auklets (38 males, 41 females, 17 unknown sex) was estimated. Ninety percent of the auklets were seriously starved. There was no relation between the estimated mass of fat and the oil adhering to the auklets. It suggests that the oil spill seriously affected their survival.

*Key words:* *Cerorhinca monocerata*, *external measurement*, *Marine pollution*, *Nahodka oil spill*, *nutritional status*

\* Present address: Japan Science and Technology Corporation, Hokkaido National Fisheries, Research Institute, Fisheries Agency, Katsurakoi 116, 085-0802, Japan