ノ ー ト

南氷洋産ミンククジラ油の研究 (第2報)

1988/89 及び 89/90 シーズンに捕獲されたミンククジラと
ドワーフ型ミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成

伊藤 真吾・竹永 章生・露木 英男

日本大学農獣医学部食品工学科 (〒154 東京都世田谷区下馬 3-34-1)

Studies on Lipids of the Antarctic Minke Whale. II.

The Fatty Acid Compositions of the Blubber Oils of Minke Whale and Dwarf
Minke Whale Caught on 1988/89 and 1989/90 SeasonsSingo ITOH, Fumio TAKENAGA, and Hideo TSUYUKI
Department of Food Technology, College of Agriculture &
Veterinary Medicine, Nihon University
(3-34-1, Shimouma, Setagaya-ku, Tokyo, 〒154)

Determination was made of lipid content and fatty acid compositions of blubber oils from minke whale and dwarf minke whale caught during 1988/89 and 1989/90. Fatty acid distribution and composition of minke whale blubber oils were essentially the same in both seasons.

Lipid content of blubber oils was generally higher in dwarf minke whale than in ordinary minke whale. While fatty acid distribution was basically the same in both. Fatty acid composition differed significantly in the two species. Fatty acids such as 16:0, 18:0, 18:1 ($n-9$), 20:1 ($n-11$) and 20:4 ($n-3$) were at higher levels in dwarf minke whale than in minke whale. The polyunsaturated fatty acids with $n-3$ structures of 20:5, 22:5 and 22:6 were less in dwarf minke whale than minke whale.

1 緒 言

1987/88 シーズンに捕獲したミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成¹⁾と背部筋肉及び肝臓に含有される脂質組成ならびに脂肪酸組成²⁾についてすでに報告した。ここでは1988/89 及び 89/90 シーズンに捕獲したミンククジラとドワーフ型ミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成を調べた。ミンククジラについては捕獲した年度により脂質含有量や脂肪酸組成に差異が見られるかどうか比較した。ドワーフ型ミンククジラについては March により南半球でときどき見られ、ミンククジラよりやや小型で体表面のカラーパターンや背びれ(鰭)の形や付く位置が異なるなど異種であると報告されている。またドワーフ型ミンククジラの脂質組成については現在のところ報告され

ていない。そこでミンククジラ脂皮油とドワーフ型ミンククジラ脂皮油の含油量や脂肪酸組成の比較も行った。

2 実 験

2-1 試 料

試料のミンククジラは 1988/89 シーズンとして 1989 年 1 月 12 日から 3 月 27 日までの期間に捕獲した雄の未成熟期 5 頭, 成熟期 8 頭, 雌の未成熟期 8 頭, 成熟期 22 頭, 1989/90 シーズンとしては 1989 年 12 月 6 日から 1990 年 2 月 11 日の期間に捕獲した雄の未成熟 6 頭, 成熟期 25 頭, 雌の未成熟期 7 頭, 成熟期 18 頭である。ドワーフ型ミンククジラでは 1988/89 シーズンとして同期間に捕獲した雄の未成熟期 1 頭, 雌の未成熟期 3 頭, 成熟期 2 頭, 1989/90 シーズンとしてはやはり同期間に捕獲した雄の未成熟期 1 頭, 雌の成熟期 1 頭である。試料として採取した脂皮はすべて前報と同じ前鰭基部前足を

注 1) 前報: 油化学, 39, 480 (1990)

2) 連絡者: 伊藤真吾

使用した。

2・2 実験方法

試料からの採油法, 脂肪酸のメチルエステル化, 脂肪酸メチルエステルの GLC 分析などはすべて前報¹⁾と同様に行った。

3 結果及び考察

Table-1 は 1988/89 及び 89/90 シーズンに捕獲したミンククジラとドワーフ型ミンククジラの体長, 脂皮厚, 脂皮油の含油率について各群の平均値を示している。体長ではミンククジラよりもドワーフ型ミンククジラの方が短い, 捕獲シーズンの違いによる差異は見られない。脂皮厚では 1988/89 シーズン捕獲によるミンククジラ及びドワーフ型ミンククジラともに 89/90 シーズン捕獲の両者の数値よりやや高いようである。しかし両者間では体長差ほどはっきりした脂皮厚の差異は見られない。脂皮の含油率では脂皮厚との関連は明らかではないが, ドワーフ型ミンククジラの脂皮厚が比較的薄いにもかかわらずミンククジラより含油率が高く, 両者の差異となっている。

Table-2 は 1988/89 及び 89/90 シーズンに捕獲したミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成である。どの群でも主な脂肪酸は 14 : 0, 16 : 0, 16 : 1 (*n*-9), 18 : 1 (*n*-9) 及

び (*n*-7), 20 : 5 (*n*-3), 22 : 6 (*n*-3) であり, 1987/88 シーズンに捕獲したミンククジラ各群の脂皮油脂肪酸組成のパターンと同じである。しかしその組成比では 87/88 シーズンのそれと比較して全飽和脂肪酸比がやや高く, 14 : 0 と 16 : 0 が全般的に高い数値を示していた。これらの差異はこの調査捕鯨の目的である「南半球ミンククジラ調査及び南極海生態系に関する予備調査」に関して実行された種々の観測結果や調査データとも今後検討する予定である。

Table-3 はドワーフ型ミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成を示したもので, ミンククジラのそれとほぼ同様のパターンを示している。脂肪酸組成比では 1988/89 シーズンに捕獲した雄未成熟期 1 頭の 16 : 1 (*n*-7) と 20 : 1 (*n*-11), 20 : 5 (*n*-3), 22 : 6 (*n*-3) 及び 89/90 シーズンに捕獲した雌成熟期 1 頭の 20 : 1 (*n*-11) が他の群のそれらの脂肪酸組成比とかなり異なっている。

ミンククジラとドワーフ型ミンククジラ脂皮油の脂肪酸組成比の比較では, ミンククジラは飽和脂肪酸の 14 : 0 が多く, 不飽和脂肪酸では 18 : 1 (*n*-7), 20 : 5 (*n*-3), 22 : 5 (*n*-3), 22 : 6 (*n*-3) がやや多い数値を示していたが, ドワーフ型ミンククジラでは飽和脂肪酸の 16 : 0 と 18 : 0 が多く, 不飽和脂肪酸では 18 : 1 (*n*-9), 20 : 1 (*n*-11), 20 : 4 (*n*-3) がやや多く, *n*-3 系脂肪酸

Table-1 Characteristics and blubber oil contents of minke whales and dwarf form minke whales.

Samples	Numbers of sample used	Body length (m)	Blubber thickness (cm)	Oil contents (%)
1988/89 season				
Minke whales				
Male immature	5	7.0±0.37	4.3±0.49	24.6±4.18
Male mature	8	8.3±0.29	4.3±1.19	42.8±9.22
Female immature	7	6.9±1.09	3.8±0.95	27.7±9.31
Female mature	22	8.7±0.75	4.2±0.96	35.9±11.44
Dwarf form minke whales				
Male immature	1	6.6	3.6	31.3
Female immature	3	5.6±0.80	2.8±0.36	41.0±5.36
Female mature	2	7.0±0.00	4.7±0.95	42.8±5.60
1989/90 season				
Minke whales				
Male immature	6	6.0±0.51	3.4±0.46	36.0±15.53
Male mature	25	8.4±0.35	3.4±0.63	40.7±11.34
Female immature	7	6.1±0.74	4.2±0.61	38.7±5.88
Female mature	18	8.7±0.52	3.7±0.72	37.7±10.59
Dwarf from minke whales				
Male immature	1	5.4	3.3	56.9
Female mature	1	7.1	3.6	58.3

Values given averages of each group

Mean ±SD

Table-2 Fatty acid composition of blubber oil of minke whales caught on 1988/89 and 1989/90 seasons. (%)

	1988/89 season				1989/90 season			
	MI	MM	FI	FM	MI	MM	FI	FM
12 : 0	0.22±0.10	0.04±0.04	0.19±0.06	0.21±0.06	0.13±0.03	0.20±0.10	0.17±0.03	0.19±0.11
14 : 0	13.78±0.78	13.93±0.46	15.24±1.23	15.04±1.64	11.52±2.93	12.99±1.53	12.35±1.83	11.82±2.56
15 : 0	0.35±0.16	0.40±0.06	0.35±0.03	0.33±0.07	0.43±0.09	0.42±0.04	0.42±0.03	0.39±0.12
iso 16 : 0	0.11±0.02	0.10±0.04	0.14±0.04	0.17±0.07	0.12±0.01	0.11±0.02	0.12±0.02	0.12±0.03
16 : 0	13.14±0.71	13.64±0.84	13.77±1.78	14.01±1.65	10.95±1.59	12.37±1.54	16.65±1.40	12.28±2.29
TMHD	0.48±0.19	0.87±0.13	0.43±0.25	0.89±0.22	0.45±0.15	0.86±0.28	0.49±0.15	1.12±0.32
17 : 0	0.17±0.06	0.22±0.09	0.16±0.05	0.13±0.06	0.30±0.11	0.29±0.17	0.25±0.12	0.22±0.07
iso 18 : 0	0.11±0.03	0.18±0.02	0.15±0.06	0.12±0.04	0.20±0.07	0.21±0.03	0.19±0.03	0.23±0.05
18 : 0	1.82±0.40	1.54±0.24	1.56±0.64	1.84±0.30	1.57±0.32	1.69±0.30	1.68±0.32	1.88±0.33
20 : 0	0.09±0.02	0.08±0.03	0.22±0.13	0.16±0.08	0.39±0.03	0.22±0.33	0.31±0.03	0.21±0.16
24 : 0	0.06±0.02	0.10±0.04	0.19±0.09	0.14±0.09	0.29±0.09	0.29±0.06	0.26±0.04	0.27±0.12
14 : 1 (n-5)	1.93±0.20	2.22±0.24	2.07±0.74	2.30±0.79	1.93±0.35	2.22±0.71	1.98±0.65	1.96±0.80
trans 16 : 1 (n-7)	0.46±0.02	0.47±0.06	0.37±0.14	0.48±0.17	0.42±0.10	0.38±0.13	0.32±0.07	0.48±0.26
16 : 1 (n-7)	13.09±0.45	13.25±1.11	14.91±2.10	14.34±2.03	14.58±1.31	13.38±1.71	15.09±1.00	12.69±2.66
16 : 1 (n-5)	0.38±0.04	0.46±0.09	0.33±0.14	0.43±0.12	0.43±0.13	0.41±0.06	0.41±0.05	0.36±0.10
17 : 1 (n-8)	0.47±0.05	0.40±0.07	0.36±0.13	0.36±0.07	0.36±0.14	0.35±0.08	0.35±0.12	0.36±0.10
trans 18 : 1 (n-9)	0.17±0.06	0.09±0.01	0.08±0.18	0.09±0.03	0.28±0.03	0.28±0.12	0.27±0.08	0.24±0.12
18 : 1 (n-9)	19.86±1.07	17.18±1.13	19.19±1.07	19.01±2.46	18.38±5.60	16.56±2.42	16.03±1.91	18.67±3.62
18 : 1 (n-7)	8.14±0.92	9.53±0.76	8.24±0.87	8.08±0.74	7.98±0.95	8.93±0.90	8.98±0.19	8.61±0.71
18 : 1 (n-5)	0.34±0.05	0.31±0.08	0.36±0.24	0.31±0.13	0.43±0.12	0.40±0.09	0.41±0.05	0.42±0.14
19 : 1 (n-12)	0.19±0.03	0.19±0.07	0.12±0.07	0.17±0.09	0.10±0.01	0.09±0.03	0.07±0.04	0.09±0.04
20 : 1 (n-11)	3.33±0.81	3.97±2.58	1.60±0.75	1.80±0.47	1.20±0.05	1.96±0.84	2.17±1.36	2.34±1.60
20 : 1 (n-9)	0.18±0.06	0.72±0.67	0.30±0.37	0.21±0.07	0.43±0.15	0.43±0.17	0.32±0.04	0.41±0.14
22 : 1 (n-9)	0.08±0.01	0.12±0.07	0.22±0.07	0.22±0.20	0.24±0.12	0.31±0.15	0.21±0.08	0.25±0.12
24 : 1 (n-9)	0.09±0.02	0.08±0.02	0.18±0.07	0.24±0.10	0.20±0.02	0.13±0.03	0.10±0.02	0.20±0.12
16 : 2 (n-4)	0.39±0.06	0.38±0.05	0.37±0.11	0.45±0.27	0.50±0.15	0.50±0.10	0.50±0.11	0.49±0.09
18 : 2 (n-6)	2.35±0.27	2.28±0.15	2.33±0.34	2.56±0.36	2.97±0.39	2.95±0.37	2.78±0.21	2.92±0.52
20 : 2 (n-6)	0.37±0.17	0.13±0.03	0.13±0.04	0.12±0.05	0.16±0.04	0.15±0.03	0.14±0.03	0.20±0.13
16 : 3 (n-3)	0.33±0.07	0.14±0.04	0.71±0.24	0.25±0.13	0.22±0.05	0.20±0.06	0.19±0.08	0.18±0.06
18 : 3 (n-6)	0.21±0.05	0.19±0.11	0.18±0.03	0.19±0.06	0.19±0.06	0.21±0.04	0.21±0.03	0.24±0.07
18 : 3 (n-3)	0.82±0.33	0.43±0.11	0.62±0.17	0.63±0.15	0.82±0.15	0.67±0.17	0.72±0.10	0.68±0.27
20 : 3 (n-6)	0.34±0.07	0.42±0.22	0.30±0.05	0.28±0.09	0.35±0.05	0.37±0.08	0.32±0.01	0.33±0.11
20 : 4 (n-6)	0.53±0.09	0.49±0.12	0.46±0.11	0.51±0.12	0.77±0.20	0.58±0.09	0.62±0.03	0.63±0.15
20 : 4 (n-3)	0.95±0.15	0.75±0.08	1.10±0.35	0.84±0.32	1.39±0.28	1.11±0.12	1.08±0.13	1.25±0.28
21 : 5 (n-3)	7.19±0.93	7.01±1.38	6.28±1.53	6.42±0.70	7.88±0.68	7.73±1.51	8.29±0.40	7.31±1.22
21 : 5 (n-3)	0.29±0.06	0.25±0.19	0.20±0.08	0.29±0.32	0.11±0.02	0.08±0.03	0.12±0.10	0.11±0.09
22 : 5 (n-3)	1.64±0.17	1.69±0.37	1.67±0.44	1.63±0.34	3.35±0.38	2.73±0.61	2.74±0.32	2.75±0.87
22 : 6 (n-3)	3.48±0.36	3.36±0.63	3.30±1.31	3.31±0.65	5.14±0.64	4.63±1.00	4.73±0.82	4.62±1.15
Total sat.	30.48±1.22	31.73±1.18	32.62±2.47	33.30±2.68	26.51±2.13	29.98±5.01	29.05±2.35	29.00±4.97
Total unsat.	69.29±1.02	66.63±1.20	65.90±2.26	65.28±2.65	70.65±2.81	67.78±5.22	69.03±2.62	68.79±5.07

Values given averages of each group

Mean ±SD

TMHD : 3, 7, 11, 15-Tetramethylhexadecanoic acid

MI : Male immature, MM : Male mature, FI : Female immature, FM : Female mature

20 : 1 (n-11) : 18 : 4 (n-3)+20 : 1 (n-11)

Table-3 Fatty acid composition of blubber oil of dwarf form minke whales caught on 1988/89 and 1989/90 seasons. (%)

	1988/89 season			1989/90 season	
	MI	FI	FM	MI	FM
12 : 0	0.14	0.07±0.01	0.07±0.01	0.11	0.06
14 : 0	5.65	6.46±0.77	5.11±0.10	6.46	5.06
15 : 0	0.54	0.50±0.19	0.36±0.04	0.41	0.32
iso 16 : 0	0.09	0.11±0.04	0.13±0.03	0.12	0.07
16 : 0	18.32	19.69±0.82	21.99±1.95	20.12	17.56
TMHD	0.89	0.72±0.15	0.64±0.06	0.70	0.87
17 : 0	0.15	0.28±0.23	0.17±0.10	0.24	0.18
iso 18 : 0	0.12	0.20±0.02	0.05±0.01	0.18	0.17
18 : 0	3.28	3.13±0.52	2.89±0.01	2.90	2.82
20 : 0	0.09	0.18±0.05	0.21±0.02	0.18	1.28
24 : 0	0.12	0.10±0.03	0.09±0.04	0.07	0.04
14 : 1 (<i>n</i> -5)	1.48	0.80±0.02	0.35±0.02	0.33	0.31
<i>trans</i> 16 : 1 (<i>n</i> -7)	0.45	0.43±0.10	0.35±0.02	0.47	0.28
16 : 1 (<i>n</i> -7)	8.67	14.04±1.96	12.75±1.52	12.93	12.41
16 : 1 (<i>n</i> -5)	0.18	0.39±0.03	0.28±0.01	0.43	0.25
17 : 1 (<i>n</i> -8)	0.56	0.43±0.19	0.39±0.04	0.38	0.34
<i>trans</i> 18 : 1 (<i>n</i> -9)	0.18	0.16±0.02	0.08±0.08	0.12	0.14
18 : 1 (<i>n</i> -9)	18.67	17.61±1.23	26.20±0.11	24.34	25.15
18 : 1 (<i>n</i> -7)	4.45	8.00±0.96	4.62±0.51	5.70	6.51
18 : 1 (<i>n</i> -5)	0.34	0.86±0.10	0.76±0.02	0.95	0.74
19 : 1 (<i>n</i> -12)	0.17	0.12±0.08	0.13±0.13	0.16	0.26
20 : 1 (<i>n</i> -11)	7.11	3.60±0.82	3.78±0.51	4.21	7.48
20 : 1 (<i>n</i> -9)	1.21	1.22±0.28	0.76±0.58	0.38	0.87
22 : 1 (<i>n</i> -9)	0.22	0.25±0.03	0.88±0.24	0.18	0.08
24 : 1 (<i>n</i> -9)	0.16	0.24±0.06	0.19±0.19	0.21	0.48
16 : 2 (<i>n</i> -4)	0.34	0.43±0.14	0.22±0.05	0.26	0.24
18 : 2 (<i>n</i> -6)	1.18	1.69±0.06	1.40±0.15	1.72	1.88
20 : 2 (<i>n</i> -6)	0.23	0.18±0.01	0.19±0.01	0.18	0.40
16 : 3 (<i>n</i> -3)	0.34	0.41±0.16	0.30±0.20	0.19	0.18
18 : 3 (<i>n</i> -6)	0.16	0.19±0.03	0.08±0.02	0.17	0.30
18 : 3 (<i>n</i> -3)	0.32	0.70±0.20	0.34±0.02	0.41	0.40
20 : 3 (<i>n</i> -6)	0.56	0.23±0.02	0.14±0.05	0.22	0.42
20 : 4 (<i>n</i> -6)	0.18	0.42±0.17	0.35±0.03	0.09	0.49
20 : 4 (<i>n</i> -3)	4.67	3.92±0.30	2.93±0.26	2.38	3.54
20 : 5 (<i>n</i> -3)	8.23	4.54±1.05	4.87±0.28	4.26	3.40
21 : 5 (<i>n</i> -3)	0.28	0.25±0.04	0.18±0.01	0.09	0.10
22 : 5 (<i>n</i> -3)	2.12	1.61±0.53	1.10±0.07	0.92	0.88
22 : 6 (<i>n</i> -3)	5.09	4.21±1.86	0.60	2.68	1.98
Total sat.	29.25	31.23±0.94	31.37±1.87	31.40	28.43
Total unsat.	67.55	66.88±1.06	66.83±1.89	64.44	69.72

Values given averages of each group

Mean ±SD

TMHD : 3, 7, 11, 15-Tetramethylhexadecanoic acid

MI : Male immature, MM : Male mature, FI : Female immature, FM : Female mature

20 : 1 (*n*-11) : 18 : 4 (*n*-3)+20 : 1 (*n*-11)

の 20 : 5 ($n-3$), 22 : 5 ($n-3$), 22 : 6 ($n-3$) がやや少なく両者の差異を示していた。これらの差異はミンククジラでは主に沖アミ類を, ドワーフ型ミンククジラでは小型魚類を主に捕食しているといわれ, この食性の違いによとも考えられる。この両者の胃内容物に関しても脂質分析を行い差異の一因であるかどうか検討を行っている。

なおこの分析結果の概要は 1991 年及び 1992 年国際捕鯨委員会 (IWC) への報告の一部として提出した。またこの実験の一部は日本鯨類研究所よりの補助金により行った。

〔平成 4 年 (1992 年) 7 月 23 日受理〕

文 献

- 1) 伊藤真吾, 竹永章生, 露木英男, 油化学, 39, 486 (1990)
- 2) S. Itoh, F. Takenaga, H. Tsuyuki, *Sci. Rep. Cetacean Res.*, 2 (印刷中)
- 3) H. Marsh, *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 36, 35 (1985)
- 4) P. Arold, H. Marsh, G. Heisohm, *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 38, 1 (1987)