クロミンククジラにおけるクジラヒゲの成長、 特に外縁先端部に出現する欠刻について

銭谷 亮子,^{1*} 加藤 秀弘²

(2010 年 1 月 28 日受付, 2010 年 5 月 27 日受理)

¹東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科, ²東京海洋大学海洋科学部

The growth of baleen plates in Antarctic minke whales, with special reference to the
V-shape notch appearing at the outer edge of the plates

RYOKO ZENITANI,^{1*} AND HIDEHIRO KATO²

¹Graduate School of Marine Science and Technology, and ²Department of Ocean Sciences, Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

The present study examined the growth of baleen plates with interpretation of the V-shape notch that appears on the baleen plate among Antarctic minke whales *Balaenoptera bonaerensis*. A total of 1,654 baleen plates including those from fetuses collected by the Japanese whale research program under special permit in the Antarctic (JARPA; 1,218 individuals) and commercial whaling (436 individuals) in Area IV were used for the present analysis, with relevant biological information. The total baleen plate length increased with body length and reached the maximum of 261.8 mm at larger than 7.9 m and 278.3 mm at larger than 8.4 m in males and females, respectively. The V-shape notch was found in all animals smaller than 5.5 m but not in the foetal stage, suggesting that the notch might form in the neonate. It seemed that the V-shape notch completely disappeared due to wear at the body length of around 6.4 m.

キーワード：クジラヒゲ，クロミンククジラ，欠刻，成長，南極海

クジラヒゲは鯨目ヒゲクジラ亜目に属する鯨類特有に見られる器官で、口蓋（口腔内上顎面）の左右に列をなして生え、餌をとる際の濾過器の役目を果たしている。クジラヒゲ（以下ヒゲ板とする）はしなやかな細長い三角形の板のような形を呈し、先端部と内側（口蓋中央部側）の部分は繊毛状にばらばらになり、効果的な摂餌を可能にしている。

本研究で対象としたクロミンククジラ *Balaenoptera bonaerensis* はナガスクジラ科鯨類の 1 種であり、商業捕鯨停止前の南極海母船式捕鯨の対象種であった。商業捕鯨停止後は、1987/88 年から日本政府の科学許可により実施されてきた南極海鯨類捕獲調査（Japanese whale research program under special permit in the Antarctic, 通称「JARPA」）によって採集が行われてきた。¹⁾ JARPA で採集した一部のヒゲ板には、ヒゲ板の外縁先端付近に小さな V 字形の切れ込み（以下欠刻とする, Fig. 1）が観察された（加藤, 銭谷私信）。し

かし、これまでにクロミンククジラのヒゲ板の形態については報告がされているが、²⁻⁴⁾ ヒゲ板の詳細な特性および欠刻についての報告はない。そこで本研究ではクロミンククジラのヒゲ板の成長とヒゲ板外縁先端付近に出現する欠刻について検討した。

試料および方法

使用した標本およびデータ 本研究では、南極海第 IV 区（東経 70～130 度，南緯 67 度以南）において、1978/79 年および 1985/86 年の商業捕鯨で採集されたクロミンククジラ 430 個体の右側の最長のヒゲ板と 1978/79 年から 1981/82 年に採集された大型胎児 6 個体の右側の最長のヒゲ板の観察および計測データを用いた。また、同海区（東経 70～130 度，南緯 55 度以南）において、1987/88 年、⁵⁾ 1991/92 年、1997/98 年および 1999/2000 年に実施された JARPA で採集されたクロミンククジラ 1,218 個体の右側の最長のヒゲ板の観察データと

* Tel : 81-3-5463-0561. Fax : 81-3-5463-0561. Email : d082005@kaiyodai.ac.jp

Fig. 1 Appearance of the V-shape notch in Antarctic minke whale baleen plates, including measurement points and their terminologies for the analyses.

255 個体の計測データを用いた。また、計 1,654 個体の体長 (0.1 m 単位)、性別および性状態 (雄は精巣の組織観察あるいはその重量により、雌は卵巣の観察による排卵経験の有無により判定された⁶⁻⁷⁾) データも合わせて使用した。

ヒゲ板の観察と計測 クロミンククジラのヒゲ板の写真と計測部位を Fig. 1 に示した。ヒゲ板の外側 (繊毛状になっていない側) の基部から繊毛を含まない先端までの直線長 (以下ヒゲ板長とする) と基部の幅 (以下ヒゲ板幅とする) を mm 単位で計測した。また、ヒゲ板の観察時に外縁先端近くに欠刻があった場合にはこれを記録し、欠刻から先端までの直線長 (以下欠刻-先端長とする) と欠刻の深さを mm 単位で計測した。

結 果

クロミンククジラのヒゲ板の大きさ 計 685 個体の計測値に基づいて体長に伴うヒゲ板長とヒゲ板幅の変化

を雌雄別に分析した (Fig. 2, Fig. 3)。平均ヒゲ板長 (±標準偏差) および平均ヒゲ板幅 (±標準偏差) は、体長を 50 cm でプールし、4.5~4.9 m (4 m 台後半)、5.0~5.4 m (5 m 台前半)、5.5~5.9 m (5 m 台後半) のように、体長階級ごと (雄: 10 階級, 雌: 12 階級) に求めた。雌雄ともに体長 4 m 台後半にはおよそ 120 mm であったヒゲ板長は、体長の増加に伴い緩やかに伸び、体長 5 m 台後半にはおよそ 150 mm となった。体長 6 m 台前半には雌雄のヒゲ板長はおよそ 180 mm と急激に伸び、体長 7 m 台後半にはおよそ 250 mm に達した。それ以降、体長の増加に伴いヒゲ板は伸長を続けるが、雄は体長 8.0 m 以上で、雌は 8.5 m 以上でヒゲ板の伸長はほぼ停止し、体長 8.0 m 以上の雄の平均ヒゲ板長は 261.8 (±21.99) mm、体長 8.5 m 以上の雌の平均ヒゲ板長は 278.3 (±21.83) mm であった。ヒゲ板長は雄の方が雌よりも有意に短かった (*t*-test, $p < 0.05$)。

一方、ヒゲ板幅も体長の増加に伴い広くなり、雌雄と

Fig. 2 Relation between total baleen plate length and body length in Antarctic minke whales, and changes in the mean total baleen plate length and its variance (S.D., standard deviation) every 0.5 m in body length.

Fig. 3 Relation between baleen plate width and body length in Antarctic minke whales, and changes in the mean baleen plate width and its variance (S.D., standard deviation) every 0.5 m in body length.

もに、体長 4 m 台後半におよそ 70 mm だった幅は緩やかに広くなり、体長 5 m 台後半にはおよそ 80 mm に、体長 6 m 台後半にはおよそ 100 mm になった。体長 7 m 台前半からヒゲ板幅に性差が見られるようになり、雄は体長 8.0 m 以上で、雌は 8.5 m 以上でヒゲ板幅の伸長はほぼ停止し、体長 8.0 m 以上の雄の平均ヒゲ板幅は 133.9 (± 9.13) mm、体長 8.5 m 以上の雌の平均ヒゲ板幅は 142.9 (± 9.94) mm であり、雄のヒゲ板幅が雌よりも有意に狭かった (t -test, $p < 0.05$)。

ヒゲ板における欠刻の出現状況 欠刻は深さ平均 0.7 (± 0.3) mm の V 字形の小さな切れ込みで、ヒゲ板の外縁先端近くに認められ、欠刻基部付近のヒゲ板前面には表面を横に走る隆起が見られた (Fig. 1)。

Table 1 に体長別、性別および性状態別に欠刻の出現状況を示した。胎児のヒゲ板には欠刻は認められなかった (欠刻出現率 0%) が、雌雄ともに出生後の体長 5.4 m 以下のヒゲ板には全て欠刻が認められた (欠刻出現率 100%)。欠刻のないヒゲ板は雌雄ともに体長 5.5 m 以上から出現し始め、欠刻出現率は体長の増加に伴い徐々に減少し、体長 6.1 m 以上では 50% 以下となり、雄では体長が 6.3 m 以上、雌では 6.4 m 以上になると欠刻は全く見られなかった (欠刻出現率 0%)。欠刻は雌雄ともに性的に未成熟の個体のヒゲ板のみに認められたが、未成熟個体でも体長が 5.5 m 以上になると欠刻のないヒゲ板が見られた。一方、成熟個体のヒゲ板には欠刻は全く見られなかった。欠刻のある個体は性的に未成熟であるが、欠刻がない個体が成熟しているとは言えなかった。雌雄のヒゲ板に見られる欠刻は、体長別および性状態別ではほぼ類似した出現状況を示した。

欠刻の有無によるヒゲ板の大きさの比較 欠刻の認められたヒゲ板の平均ヒゲ板長は 143.3 (± 14.7) mm ($n = 128$)、平均ヒゲ板幅は 77.3 (± 6.6) mm ($n = 127$) であった。一方、欠刻のないヒゲ板の平均ヒゲ板長は 253.0 (± 34.8) mm ($n = 554$)、平均ヒゲ板幅は 128.5 (± 18.5) mm ($n = 541$) であり、欠刻のあるヒゲ板の方が、長さ、幅ともに有意に小さかった (t -test, $p < 0.05$)。また、欠刻の認められたヒゲ板の最大長は 176 mm であり、欠刻の認められなかったヒゲ板の最小長は 154 mm であった。

さらに欠刻のあるヒゲ板と欠刻のないヒゲ板が混在していた体長 5.5~6.3 m のヒゲ板について、5 m 台後半 (5.5~5.9 m) と 6 m 台前半 (6.0~6.4 m) の二つの体長階級に分け、ヒゲ板の大きさを比較した (Table 2)。体長 5 m 台後半の平均ヒゲ板長は、欠刻のあるヒゲ板が 147.1 (± 12.8) mm、欠刻のないヒゲ板が 170.8 (± 16.0) mm であり、体長 6 m 台前半では、欠刻のあるヒゲ板が 150.1 (± 10.8) mm、欠刻のないヒゲ板が 196.4 (± 13.1) mm であった。体長階級にかかわらず、ヒゲ

Table 1 Incidence of baleen plates in Antarctic minke whales with reference to the body length in each 0.1 m, by presence of the V-shape notch, by sex and sexual status

Body length (m)	Male					Female					Total				
	Number of baleen plates	Notch		Incidence of the notch	Number of baleen plates	Notch		Incidence of the notch	Number of baleen plates	Notch		Incidence of the notch	Number of baleen plates	Notch	
		Presence	Absence			Presence	Absence			Presence	Absence			Presence	Absence
		Immature	Mature		Immature	Mature			Immature	Mature			Immature	Mature	
1.9	1	1	0	100.0									1	1	0.0
2.0									1				1	1	0.0
2.1															
2.2															
2.3															
2.4									1					1	0.0
2.5															
2.6															
2.7															
2.8															
2.9															
3.0															
3.1															
4.5	1	1	0	100.0					1	1	0		1	1	100.0
4.6															
4.7	2	2	0	100.0									2	2	100.0
4.8															
4.9	1	1	0	100.0	2	2	0	100.0							
5.0	2	2	0	100.0	1	1	0	100.0					2	2	100.0
5.1	3	3	0	100.0	1	1	0	100.0					3	3	100.0
5.2	7	7	0	100.0	4	4	0	100.0					3	3	100.0
5.3	3	3	0	100.0	3	3	0	100.0					11	11	100.0
5.4	3	3	0	100.0	8	8	0	100.0					6	6	100.0
5.5	8	7	0	87.5	15	14	0	93.3					11	11	100.0
5.6	9	9	0	100.0	12	12	0	100.0	1	0			21	21	100.0
5.7	11	9	0	81.8	12	11	0	91.7	1	0			20	20	100.0
5.8	10	9	0	90.0	13	13	0	100.0					22	22	100.0
5.9	7	6	0	85.7	10	10	0	100.0					16	16	100.0
6.0	6	4	0	66.7	8	7	0	87.5	1	0			14	14	100.0
6.1	5	1	0	20.0	3	1	0	33.3	2	0			8	8	100.0
6.2	4	1	0	25.0	10	5	0	50.0	5	0			14	14	100.0
6.3	4			0.0	12	2	0	16.7	2	0			16	16	100.0
6.4	3			0.0	4			0.0	4	0			7	7	100.0
6.5	8			0.0	10			0.0	10	0			18	18	100.0
6.6	9			0.0	11			0.0	11	0			20	20	100.0
6.7	13			0.0	4			0.0	4	0			17	17	100.0
6.8	6			0.0	7			0.0	7	0			13	13	100.0
6.9	2			0.0	12			0.0	12	0			14	14	100.0
7.0-7.4	36			0.0	46			0.0	46	0			82	82	100.0
7.5-7.9	78			0.0	43			0.0	39	4			121	121	100.0
8.0-8.4	301			0.0	107			62	45	62			408	408	100.0
8.5-8.9	274			0.0	183			178	5	178			457	457	100.0
9.0-9.4	57			0.0	187			187	0	187			244	244	100.0
9.5-9.9	2			0.0	43			43	0	43			45	45	100.0
10.0-					2			2	0	2			2	2	100.0
Total	875	68	0	86	721	773	94	0	203	476	162	0	1,654	295	1,197

Table 2 Statistical comparison of the total baleen plate length or baleen plate width with the presence of the V-shape notch, by body length classes (5.5–5.9 m, 6.0–6.4 m)

Body length class (m)	Total baleen plate length (mm)							Baleen plate width (mm)						
	Notch						<i>t</i> -test <i>p</i> value	Notch						<i>t</i> -test <i>p</i> value
	Presence			Absence				Presence			Absence			
	Number	Mean	S.D.	Number	Mean	S.D.		Number	Mean	S.D.	Number	Mean	S.D.	
5.5–5.9	77	147.1	12.8	5	170.8	16.0	0.000096	76	78.4	5.7	5	86.8	4.0	0.001044
6.0–6.4	17	150.1	10.8	32	196.4	13.1	0.000000	17	81.4	4.5	31	95.5	7.4	0.000000

Fig. 4 Growth curve of the baleen plate length with body length in Antarctic minke whales, and the disappearance process of the V-shape notch.

板長は、欠刻のあるヒゲ板の方が欠刻のないヒゲ板に比べ、有意に短かった (*t*-test, $p < 0.05$)。また、平均ヒゲ板長は体長の増加に伴い長くなるが、欠刻のあるヒゲ板の体長 5 m 台後半と 6 m 台前半の平均ヒゲ板長の差は 3 mm と小さかったが (*t*-test, $p > 0.05$)、欠刻のないヒゲ板の体長 5 m 台後半と 6 m 台前半の平均ヒゲ板長の差は 25.6 mm と有意に大きかった (*t*-test, $p < 0.05$)。

平均ヒゲ板幅は、体長 5 m 台後半では欠刻のあるヒゲ板が 78.4 (±5.7) mm、欠刻のないヒゲ板が 86.8 (±4.0) mm であり、体長 6 m 台後半では欠刻のあるヒゲ板が 81.4 (±4.5) mm、欠刻のないヒゲ板幅が 95.5 (±7.4) mm であった。ヒゲ板長と同様に、ヒゲ板幅は、体長階級にかかわらず、欠刻のあるヒゲ板の方が欠刻のないヒゲ板に比べ、有意に小さかった (*t*-test, $p < 0.05$)。また、平均ヒゲ板幅は体長の増加に伴い広くなるが、欠刻のあるヒゲ板の体長 5 m 台後半と 6 m 台前半の平均ヒゲ板幅の差は 3 mm と小さかったが (*t*-test, $p > 0.05$)、欠刻のないヒゲ板の体長 5 m 台後半と 6 m 台前半の平均ヒゲ板幅の差は 8.7 mm と有意に大きかった (*t*-test, $p < 0.05$)。

ヒゲ板の成長と欠刻 6 個体の胎児のヒゲ板長と出生後の体長 4.5 m から欠刻が消失する体長 6.4 m までの個体の雌雄別の平均ヒゲ板長と雌雄別の平均欠刻-先端長

の体長依存的変化を分析した (Fig. 4)。体長 2 m 台でおよそ 16 mm であった胎児のヒゲ板長は体長 3 m 台でおよそ 30 mm となり、出生後の雌雄の平均ヒゲ板長は、体長 4 m 台後半に約 120 mm であったが、体長の増加に伴い長くなり、体長 5 m 台後半には平均ヒゲ板長はおよそ 150 mm に達した。一方、雌雄の平均欠刻-先端長は体長の増加に伴い短くなり、体長 4 m 台後半に約 30 mm あった平均欠刻-先端長は、体長 6.4 m で 0 mm となった。体長 3 m 台の胎児のヒゲ板長と、出生後の体長 4 m 台後半の欠刻-先端長の値がほぼ等しかった。

考 察

本研究からクロミンクジラのヒゲ板の体長依存的な成長過程を明らかにすることができた。ヒゲ板の長さおよび幅は体長の増加に伴い伸長し、体長 4 m 台後半から体長 7 m 台までの雌雄の伸長にほとんど差は見られなかったが、それ以降の体長からは性差が見られるようになり、雄は体長 8.0 m 以上で、雌は 8.5 m 以上でヒゲ板の伸長はほぼ停止することが明らかになった。伸長停止後のクロミンクジラのヒゲ板の大きさは、雄で平均ヒゲ板長 261.8 mm、平均ヒゲ板幅 133.9 mm、雌で平均ヒゲ板長 278.3 mm、平均ヒゲ板幅 142.9 mm と、雄のヒゲ板が雌よりも有意に小さいことも明らかになった。

た。欠刻に関しては、商業捕鯨で採集したクロミンククジラのヒゲ板での報告はこれまでにないが、これはJARPAのような詳細な調査とは異なり、商業捕鯨という操業形態の中で十分な注意が払われていなかったことに起因していると考えられる。

欠刻は、胎児のヒゲ板ではなく、出生後の体長 5.4 m 以下のヒゲ板には全て認められたが、体長が 6.4 m 以上になると全く見られなくなることから、欠刻は出生後の体長の小さい未成熟個体のヒゲ板だけに見られる特徴であることが明らかになった。しかしながら、欠刻の消失は性成熟とは関係がなく、欠刻のある個体は性的に未成熟であったが、欠刻のない個体は性的に成熟しているとは言えなかった。体長が 5.5 m 以上になると欠刻のないヒゲ板が現れ始めることから、ヒゲ板の先端の摩耗は、摂餌の開始に伴い体長の小さい段階から徐々に始まり、体長が 6.4 m になる頃には欠刻は完全に消失すると考えられる。体長の増加に伴うヒゲ板の伸長は、欠刻のないヒゲ板の方が欠刻のあるヒゲ板に比べ速く、欠刻は成長の悪いヒゲ板に残っている可能性を示唆した。ヒゲ板の伸長と先端の摩耗は摂餌の状況を反映しており、ヒゲ板に見られる欠刻の有無は、そのヒゲ板をもつ個体の置かれた摂餌環境の違いを示しているのかもしれない。

クロミンククジラの現実的出生体長は 3 m 前後と推定されていることから、⁸⁾ 欠刻は胎児にはなく出生後に現れることは明白である。また、出生体長に近い 3 m 台の大型胎児のヒゲ板長はおよそ 30 mm で、この長さは体長 4 m 台後半の欠刻-先端長とほぼ一致することから、欠刻より先端部分は胎児期に形成されたヒゲ板で、欠刻は出生時に形成された可能性が高いと考えられる。さらに摂餌を開始する以前の出生後から授乳期間中には、ヒゲ板の先端はほとんど摩耗していない可能性を示

唆した。鯨類の年齢形質である耳垢栓や歯には出生時に形成される出生線が認められる。⁹⁻¹⁰⁾ 歯の出生線は胎児期から乳児期へ移行する際の栄養状態の変化で、栄養が乏しくなる出生時に形成されると考えられており、¹¹⁻¹²⁾ ヒゲ板に認められる欠刻の形成も胎児期と出生期の栄養状態の差や代謝の変化、物理的なプロセスによるものと考えられるが、その要因については現時点では明らかではない。

以上の結果を集約し、クロミンククジラのヒゲ板の成長を Fig. 5 に示した。胎児期に形成されたヒゲ板と出生時に形成された欠刻は、出生後のヒゲ板の欠刻より先端の部分構成するが、この胎児期のヒゲ板のなごりの部分は、摂餌による先端の摩耗により短くなり、やがて欠刻も消失する。ヒゲ板の伸長と先端の摩耗はヒゲ板が最大長に達するまで続き、最大長に達する頃には摩耗速度と伸長速度はほぼ同じとなり、一定の長さを保つようになる。一定の長さを保つようになったヒゲ板の大きさには性差が認められたが、クロミンククジラの雌の肉体重成熟体長は雄よりも大きく、頭骨も大きいことから、¹³⁾ 雌のヒゲ板が雄よりも大きいことは、雌雄の大きさの差を反映した結果と考えられる。

ヒゲ板は表面に認められる周期的な隆起を年齢査定に応用する研究が行われてきたが、一定の長さに達するとヒゲ板の先端が摩耗するため、若齢個体の年齢査定には使えるが、絶対年齢の形質としては適さないことが知られている。¹⁴⁻¹⁶⁾ 若齢個体のヒゲ板を用いた年齢査定も先端部分がどこまで摩耗しているかわからないという不確定な要素を含んでいることから、摩耗の影響を全く受けていないヒゲ板の部分が明白である欠刻の残っているクロミンククジラのヒゲ板であれば、上述した査定方法を用いたより確実な若齢個体の年齢査定が可能となる。

Fig. 5 Growth of the baleen plate in Antarctic minke whales.

欠刻の残存時間については他の年齢形質(例えば耳垢栓)との比較が必要であるが, 欠刻を保有するような若齢個体そのものの耳垢栓の形成が良くないため, 新たな形質の開発を含め検討が必要である。

謝 辞

JARPA に参加し, 標本およびデータの収集にご協力頂いた調査団長, 調査員並びに乗組員の方々に厚く御礼申し上げます。本研究は筆頭著者が財団法人日本鯨類研究所研究部在職中に始めた研究である。本解析結果を取り纏めるにあたり, 研究の機会をいただいた財団法人日本鯨類研究所の故池田郁夫元理事長並びに御指導とご助言を頂いた藤瀬良弘理事(前研究部長)に深謝する。また, 解析方法をご指導いただいた東京海洋大学海洋科学部の鈴木直樹博士に感謝する。

文 献

- 1) 藤瀬良弘. 鯨類捕獲調査が目指すもの。「鯨類資源の持続的利用は可能か」(加藤秀弘, 大隅清治編)生物研究社, 東京. 2002; 34-44.
- 2) Williamson GR. Two kind of minke whale in the Antarctic. *Nors. Hvalfangst-tid.* 1961; **50**: 133-141.
- 3) Kasuya T, Ichihara T. Some informations on minke whales from the Antarctic. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1965; **19**: 37-43.
- 4) Ohsumi S, Masaki Y, Kawamura A. Stock of the Antarctic minke whale. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1970; **22**: 75-125.
- 5) Kato H, Kishino H, Fujise Y. Some analyses on age composition and segregation of southern minke whales using samples obtained from the Japanese feasibility study in 1987/88. *Rep. Int. Whal. Commn.* 1990; **40**: 249-256.
- 6) Ohsumi S, Masaki Y. Biological parameter of the Antarctic minke whale at the virginal population level. *J. Fish. Res. Board Can.* 1975; **32**: 995-1004.
- 7) Kato H, Hiroyama H, Fujise Y, Ono K. Preliminary report of the 1987/88 Japanese feasibility study of the special permit proposal for southern hemisphere minke whales. *Rep. Int. Whal. Commn.* 1989; **39**: 235-248.
- 8) Kato H. Migration strategy of southern minke whale to maintain high reproductive rate. In: Blix A S, Walloe L, Ulltang O (eds). *Whales, Seals, Fish and Man. Elsevier Science, Amsterdam.* 1995; 465-480.
- 9) Ichihara T. Prenatal development of ear plug in baleen whales. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1964; **18**: 29-48.
- 10) 木白俊哉. ハクジラ類の年齢査定. 「鯨類資源の持続的利用は可能か」(加藤秀弘, 大隅清治編)生物研究社, 東京. 2002; 106-111.
- 11) Nishiwaki M, Yagi T. On the age and the growth of teeth in dolphin, (*Prodelphinus caeruleo-albus*). (I). *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1953; **8**: 133-146.
- 12) Nishiwaki M, Yagi T. On the age-determination method of the toothed whale by the study of the tooth. *Proc. Japan Acad.* 1954; **30**: 399-404.
- 13) Horwood, J. *Biology and exploitation of the minke whale.* CRC Press, Boca Raton, Florida, 1990.
- 14) Ruud JT. The surface structure of the baleen plates as a possible clue to age in whales. *Hvalrødets Skrifter.* 1940; **23**: 1-23.
- 15) Nishiwaki M. Age characteristics in baleen plates. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1950; **4**: 162-183.
- 16) Nishiwaki M. On the periodic mark on the baleen plates as the sign of annual growth. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.* 1951; **6**: 133-152.