鯨体の化学的研究 I

白長須鯨・長須鯨の鬚の電子顕微鏡的観察 及び脂質の分離について*

阿部 芳郎・曾田 幸雄
(慶大工学部)

Chemical Studies on the Whale Body—I.
Research of Baleens from Fin Whale and Blue Whale by the Electron
Microscope and the Isolation of Lipides from them
Yoshiro ABE and Yukio SODA

The solvent extraction of baleens from fin whale and blue whale by ethanol and ether was performed. From the ethanol extracts of blue whale, wax and sterol were obtained. Probably, the wax was constituted of palmitic acid, stearic acid and cetyl alcohol, while sterol was mixed with cholesterol and dihydrocholesterol.

After extraction, the baleen residue was digested with pepsin at 30~35°C for 48 hrs, being left crude keratin. We compared the surface of crude baleen keratin with that of baleen by the electron microscope, and found the fibrous structure in the former.

I 緒 言

従来も鯨体の化学的研究はかなり多いが、その対象となつてゐるものは比較的限られている。すなわち、油とか肉などの利用部分にかなするものが大方である。

著者等は未利用部分研究の第一に白長須鯨、長須鯨の鬚をとりあげて次に述べる様な実験を行つた。なお、鬚については渡辺、鈴木両氏の簡単な報告がある。¹⁾

II 実験及び実験結果

1. 原 料

本実験に使用した鯨鬚は 1949~1950 年度漁季に南氷洋で捕獲された成鯨のもので、その一般分析の結果は第 1 表に示したとおりである。これを約 5×3×2 mm の大きさに切断して用いた。

2. 脂質の抽出及び粗ケラチンの調製

上述の細断した鬚試料約 140 g を蒸溜水 500 cc で 40~60°C の恒温槽中においてたえずふり動かしながら 1 hrs. 浸出し、ついで浸出液をこしわけ、再び水 500 cc を加えて同じ様に浸出する。この操作を繰り返して浸出液に蒸発残渣が認められなくなつてから更に一度浸出、後風乾する。

乾燥試料は次にアルコールを溶媒とし、大型パーコレーターを用いて連続抽出を行なう、アルコール可溶

1951 年 8 月 1 日受理

* 昭和 26 年 5 月 7 日 於京大 日本水産学会年会にて講演発表

Table 1 Analysis data of baleen and crude baleen keratin.

		Constituents (%)						
		Moisture	N		S		Ash	
				For dry Matter		For dry matter		For dry matter
Fin whale	Baleen	16.51	11.93	14.29	2.83	3.39	6.35	7.61
	Crude keratin	13.56	11.89	13.76	3.36	3.88	1.24	1.43
Blue whale	Baleen	15.13	11.96	14.09	2.49	2.94	3.33	3.92
	Crude keratin	14.69	12.06	14.14	2.54	2.98	0.68	0.80

性物質を全部抽出して後、ひきついて同様にエーテルで抽出する。アルコール、エーテル溶液は夫々溶媒を溜去し、減圧デシケーターに入れて乾燥恒量としてから秤量する。抽出量は第2表に示した。

一方エーテル抽出を終えた試料は一旦減圧デシケーターで乾燥し、これを pH 4.0~4.5 の酢酸、酢酸ナトリウム緩衝液 300 cc に浸漬、結晶ペプシン 3 g を加え、30~35°C の恒温槽中で 28 hrs. 消化を行う。この場合、消化が進むにつれて浸液はアルカリ側に傾くから酢酸を添加、pH を 4.0~4.5 に厳重に修正する。なお消化に用いたペプシンは Dr. G. GRÜBER & Co. 製の市販品で、あらかじめ牛乳カゼインで其の活性を確認しておいた。ペプシン消化後、吸引濾過し、ついで水で洗滌、洗液の蒸発残渣が完全に認められなくなつてから濾別風乾、後減圧デシケーター中に拡げて恒量となし、未消化残渣をもつて粗ケラチンとした。

以上の抽出実験の系統を図示すれば第1図のようになる。又、粗ケラチンの一般分析結果を第1表に、得量を第2表に掲げた。

第1表によれば上述の粗ケラチンは純度約 82~88% であるが、これは試料が大きく、抽出、消化が内部進行われなかつたためであらう。

Fig. 1 Diagram of extraction of baleen.

Fig. 2 Surface of the baleen from fin whale. Positive replica. methylmetacrylate-Al method. Cr-shadowing. $\times 14,000$

Fig. 3 Surface of the baleen from blue whale. Positive replica. methylmetacrylate-Al method. Cr-shadowing. $\times 16,000$

Fig. 4 Surface of the crude baleen keratin from fin whale. Positive replica. methyl-metacrylate-Al method. Cr-shadowing. $\times 17,000$

Fig. 5 Surface of the crude baleen keratin from blue whale. Positive replica. methyl-metacrylate-Al method. Cr-shadowing. $\times 19,500$

Table 2 Yields of extracts.

	Raw materials (g)	C ₂ H ₅ OH soluble		Ether soluble		Crude keratin	
		(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
Fin whale	137	2	1.46	1.5	1.09	120	87.59
Blue whale	140	4	2.85	2	1.43	122	87.14

3. 蠟及びステリンの単離

白長須鯨鬚のアルコール抽出部をアルコールで分別結晶すると、先ず mp. 58~59°C の白色蠟様の固体 0.142 g が得られる。本物質の恒数を測定すると次の様になる。測定は KETCHUM の微量分析法²⁾によつた。酸価 5.08 鹼化価 85

酸価、鹼化価を測定した試料をその残部と共に更にアルカリ鹼化後、エーテル抽出し、常法により酸性部と中性部とに分け、アルコールで一度再結晶すると前者から mp. 58~59°C の白色結晶 0.06 g、後者から mp. 50°C の白色結晶 0.05 g が得られる。酸性物質は中和価 203、すなわち、パルミチン酸 6 部とステアリン酸 4 部との混酸であろう。中性物質をセチルアルコールと混融試験を行つても融点降下を示さない。故にこれはセチルアルコールである。

蠟を濾別した母液から次に mp. 140~142°C の白色結晶 0.0239 g が得られる。このものは LIEBERMANN-BURCHARD 反応、SALKOWSKI 反応、WHITBY 反応何れも弱い陽性、無水酢酸によりアセチル化物を作り、アルコールから再結晶すると mp. 108~111°C の白色結晶が得られる。

この事から上に得た結晶はコレステリンとジヒドロコレステリンの混合物であると考えられるが少量のため分離は出来なかつた。

以上の他、アルコール抽出部、エーテル抽出部からアルコールによる分別結晶法を用いて得た結晶を第 3 表に列挙した。表は上から析出順序に示したものである。

Table 3 Yields of extracted solids their melting points.

	Extract part	Yield (g)	Mp °C
Fin whale	Alcohol	0.4319	73~80
	"	0.6836	113~120
	Ether	0.1068	117~137
Blue whale	Alcohol	0.1546	92~113
	Ether	0.0014	43~44
	"	0.1374	132~135
	"	0.2166	118~132

4. 鬚、粗ケラチン表面の電子顕微鏡による観察

鬚及び粗ケラチンの表面を電子顕微鏡で観察し、その典型的な像の写真を第 2~5 図に掲げた。

写真を見ると粗ケラチンにあつては繊維状のミセルが並行して（場所によつては一個処に収斂している）いる様子がよくわかる。繊維状ミセルの大きさは長須鯨の場合も、白長須鯨の場合も略と等しく、一定し、MERCER³⁾ が絹糸のフィブリンで得た繊維状ミセルと似ている。これに較べると鬚の表面には繊維状の凹凸はなく長須鯨では不規則な孔が点在しているだけで割合平らである。白長須鯨では大小様々の介殻状の附着物がついているが分析結果をも考慮にいれ、これは蠟におゝわれているものの様に思われる。以上の実験により鯨鬚の表面はケラチンの上を可溶性、可消化物質がおゝい、更に鯨の種類の違いによるのか、採取の部位の違いによるのか不明だが、あるものではこの上に蠟が附着しているように考えられる。

II 総 括

1. 白長須、長須成鯨の鬚を原料として脂質、粗ケラチンの抽出分離を行つた。

2. 白長須鯨鬚の脂質に相当する部分より蠟を単離し、その成分の一部分を明らかにした。又コレステリンとジヒドロコレステリンとの混合物を得た。

3. 鬚及び鬚より調製した粗ケラチンの表面を電子顕微鏡的に観察し、後者にあつては表面が繊維状ミセルから出来上がっている事を認めた。

おわりにのぞみ試料を御供与頂いた大洋漁業株式会社横須賀研究所長東博士、同研究所朝岡氏、ならびに電子顕微鏡による撮影を担当下さった本塾電子顕微鏡研究室渡辺、串田、高橋、吉田の4氏に深謝の意を表する。

文 献

- 1) 渡辺, 鈴木: 日水産, **15**, 741 (1950).
- 2) D. KETCHUM: *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, **18**, 273 (1946).
- 3) E. H. MERCER: *Nature*, **159**, 535 (1947).