脂質の栄養價に關する研究 (第 II 報)* 長須鯨油及びその硬化油、重合油の栄養價に就て

Studies on the Nutritive Value of Lipids. Part II.
Nutritive Value of Fin Whale Oil and its Hardened or
Polymerized Oil

東 秀雄・金田 尚志・石井清之助
H. HIGASHI, T. KANEDA and S. ISHII.

(東海區水産研究所)

We studied the nutritive value of fin whale oil, its hardened or polymerized oil and compared it with butter fat by rat-feeding.

The results obtained were as follows.

- 1) The animals appeared to be in good health and no deficiency symptoms were noticed in each groups.
- 2) The nutritive value of original fin whale oil was better than other oils under our experimental condition.
- 3) The nutritive values of polymerized oils decreased according the degree of polymerization, e.g. the more polymerized oil is less nutritive, but those polymerized oils were not poisonous.
- 4) Slightly polymerized fin whale oil showed good value than hardened fin whale oil.

I. 緒 言:

從來長須鯨油の栄養價に關しては幾つかの報告があり、長須鯨油は余り良好とは云い難いが中庸程度の栄養價を有するものであるとされていた。

近年油脂資源の欠乏に伴い鯨油を多量に食用とする様になつたが、鯨油には特有の不愉快臭があり、この臭氣を除く事なしには食用油とはなり難い。鯨油の脱臭方法として從來行われているものに硬化油とする方法があるが、この硬化の程度をどの程度に止めるのが栄養學的に見て最も良いか詳細は不明であつた。筆者等は本研究の第 I 報¹⁾に於て硬化鯨油の栄養價は沃素價 90 前後の時最も栄養價値が大である事を報告したが、鯨油の脂肪酸組成は鯨油とはかなり異なる故、鯨油で得られた結果をそのまま鯨油に当嵌める事は出来ない。そこで長須鯨油を色々の程度に硬化し、どの程度の硬化の時最も栄養價が大であるかを白鼠を用いて試験した。

又長須鯨油を重合せしめ、重合度の差による栄養價の差を試験した。重合油は硬化油製造に較べ簡単な設備で製造出来るし、重合によりかなり不愉快臭を除く事が出来るものであるが、櫻井氏²⁾等によれば長須重合油を飼料に 20% 添加して白鼠を飼育すると相當の毒性を示し、白鼠は食欲を失ひ 3 週間前後で斃死するとの事であり、10% 以下添加した場合にのみ外観的な症候を發現せず、相當良好な発育を遂げると云つてゐる。又原氏³⁾は長須重合油を用い人体試験を行つてゐるが、その結果では長須重合油の消化率は 90.25% であつた。(長須原油では 89.33%) 又學術研究會議の食用油脂研究班⁴⁾で行つた長須重合油の人体試験の結果によれば、80 日間 1 日 40g 程度投與すると、その吸収率は 95% 程度で血液成分にも異状を認めぬが、1 日 120g 以上與えると血液有形成分の破壊特に血小板に影響が認められると云つてゐる。又 Lassen 氏⁵⁾等は重合鯨油の消化率を調べ重合の進むにつれ悪くなると述べてゐる。

筆者等は果して重合油は消化率が悪く又毒性を示すものであるか否か、又櫻井氏等の云われる如く毒

(昭和 24 年 11 月 10 日受理)

* 東海區水産研究所業績 第 1 号

性を示すとすればそれは何に起因するのかを調べたいと思い本試験を行つた。即ち精製長須鯨油を出発油とし沃素價 74 及び 49 の硬化油及び 170° で 4 時間及び 18 時間重合せしめた重合油を作りその栄養價を白鼠を用いて試験した。その結果長須鯨原油は櫻井氏等も認めて居られる如くかなりの栄養價を示し、硬化油は何れも原油より少々劣り、又重合油は重合の進むにつれ栄養價が下るが、この程度の重合では毒性を示さない事が判つた。そこで更に軽度の半硬化油及び軽度重合油を作り、原油と比較した処僅か水素を添加した半硬化油は前のものと同様原油よりも悪く、又軽度重合油も多少原油より劣るが、半硬化油よりも寧ろ良い事を知つた。然し軽度重合油は硬化油に比し製造の容易な点及び原油よりも相当不快臭の少い点を考慮に入れるならばかなり食用に適するものであると云えよう。

II. 実験之部:

A 試験方法: 白鼠を用い制限食による成長試験を行つた。即ち体重 80g 程度の白鼠に Table 1 の合成飼料を 1 日 8.5 g 給與し、体重略恒量となつた時試験すべき油脂 1.5 g を添加し、以後一か月間の体重増加を測定すると共に白鼠の状態を観察した。尙対照としてバター及び無脂肪區を設けた。又試験中排泄物を集めその粗脂肪量を定量し、無脂肪區の排泄粗脂肪を比較し添加油の消化率を求めた。

尙白鼠は同腹のものを各群に雌雄同数ずつ振当て実験誤差を少なからしめた。

Table 1

Composition of basal diets

Polished rice powder	69
Fish meal (Ether extracted)	10
Mc Collum salts	3
Dried beer yeast	2
CaCO ₃	1
Tunny liver oil (1% Alc. soln.)	1 mg.

與えたビール酵母中のビタミン量は 1 日 1 匹当たりビタミン B₁ 34γ, B₂ 8.5γ, B₆ 5.1γ, ニコチン酸 68γ, パントテン酸 51γ であり、ビタミン A 投與量は 1 日 40 I.U. 以上である。

B 供試油: 長須鯨油をアルカリ精

製後白土処理したものを出发油とし、硬化油はシリコン・ラネーを触媒として 160° で水素添加を行い沃素價を夫々 74 及び 49 としたものである。

又重合油は酸性白土を触媒として 2% 加え炭酸ガスを吹込みつつ攪拌し 170° で夫々 4 時間及び 18 時間重合せしめた。尙対照として用いたバターは市販バターを湯洗後乾燥したものである。此等試料油の一般特数は Table 2 の如くである。

Table 2
Characteristics of Sample oil

Sample	N ⁴⁰ _D	A.V.	I.V.	S.V.	N.V.	M.P. °C	Viscosity (Redwood sec.)		Unsap. M. %
							38°	99°	
Butter fat (Control)	1.4540	1.13	40.21	230.51		32-33			
Original fin whale oil	1.4645	1.70	103.5	201.07	208.01		155	46	3.89
Hardened fin whale oil I	1.4638	1.13	92.95	201.94					
Hardened fin whale oil II	1.4612	1.30	74.11	199.43		27-28			
Hardened fin whale oil III	1.4587	1.00	49.09	199.04		36-38			
Polymerized fin whale oil I	1.4655	1.38	95.46	202.60			188	49	
Polymerized fin whale oil II	1.4654	2.88	97.3	200.65	208.73		181	51	
Polymerized fin whale oil III	1.4670	3.75	85.0	205.19	203.79		279	61	

C. 結果及び考察:

Table 3
Increase of body weight after adding of oil

Type of fat fed	Series	Sex	Increase of weight in 26 days. (g)	Average increase of weight. (g)
None (Fat-free basal)	S	♂	3	1.8
	U	♀	0	
	V	♀	5	
	W	♂	2	
	W	♀	-1	
Control (butter fat)	S	♀	38	37.8
	T	♂	44	
	T	♀	42	
	V	♂	29	
	W	♀	36	
Original fin whale oil	S	♀	34	31.6
	T	♂	23	
	U	♂	37	
	V	♀	35	
	W	♀	29	
Hardened fin whale oil II	S	♀	33	29.8
	T	♂	32	
	T	♀	28	
	V	♂	34	
	W	♀	22	
Hardened fin whale oil III	T	♀	33	25
	T	♂	30	
	U	♂	27	
	V	♀	33	
	W	♀	22	
Polymerized fin whale oil II	S	♀	24	28.4
	T	♂	28	
	T	♀	35	
	V	♂	34	
	W	♀	21	
Polymerized fin whale oil III	S	♂	29	25.6
	T	♂	20	
	T	♀	28	
	V	♀	25	
	W	♀	26	

September 30~October 25, 1949

Table 3 に示す如く白鼠は何れも正常な発育を遂げ外観的には何れも毒性は現われない。バターを添加したものゝ体重増加は最も大であり、他の油脂に比して優秀である事は推計学的にも危険率 1~10% で結論し得る。長須原油の栄養価もかなり高く硬化油を上廻る値を示している。重合油は重合の進むにつれ栄養価値が低下する様であり、重合油 III が原油よりも悪い事は危険率 10% で結論出来るが、櫻井氏等の云われる如き毒性は現われず同氏等の用いられた重合油は更に重合の進んだものと思われる。

次に此等油脂を添加した白鼠の糞尿中の粗脂肪を定量し、無脂肪區の排泄物中の粗脂肪を減じその消化率 (1 週間の平均) 及び粗脂肪の特数を見ると Table 4 の如くである。

Table 4
Coefficient of digestibility of each oils (%)

Type of fat fed	Crude oil % in feces	Coeffict. of digestibility (%)	Charact. of fecal fat	
			I. V.	N ⁴⁰ _D
None (Fat-free basal)	3.87			
Control (butter fat)	5.57	98.29	58.0	1.4716
Original fin whale oil	7.85	96.02	66.8	1.4786
Hardened fin whale oil II	6.35	97.52	75.1	1.4735
Hardened fin whale oil III	7.39	96.48	73.8	1.4820
Polymerized fin whale oil II	6.10	97.77	75.3	1.4750
Polymerized fin whale oil III	7.06	96.81	85.3	1.4670

即ち何れもかなり消化吸收される様である。Polymerized oil III を與えた白鼠の糞中の粗脂肪の沃素價が他のものより稍高いのは如何なる理由によるか未だ不明で、此後の研究にまたねばならない。

以上の結果より見て長須原油はかなり栄養価高く、又試験に用いた硬化油及び重合油はその硬化又は重合程度が進み過ぎ、栄養価の更に高いものは更に軽度の硬化又は重合を施した程度のものであらうと予想し Table 2 に示した Hardened fin whale oil I (I.V. 92) 及び Polymerized fin whale oil I (酸性白土を触媒として 2% 加え 170° で 30 分重合せしめたもの) を前試験同様白鼠に與え試験を行い Table 5 に示す結果を得た。

此の結果によれば軽度硬化油は軽度重合油よりも悪く、軽度重合油は前記の 4 時間又は 18 時間重合油より非常に良くなり原油に比し左程劣らぬ様に見える。但し此等の間の差は推計学的には危険率 5% では有爲な差は見出し得ない。

以上の結果より結論し得る事は、長須鯨油はその儘でもかなり栄養価が大であると云う事である。そこでこの鯨油の高度不飽和酸含量を多臭化物法により定量して見た処、5.0% 程度であり (プロミドの融点 230° 以上) 一般に云われて居るよりもかなり少い事が判つた。原油の栄養価が高いのはこの高度不飽和酸が少ないためと思われる。硬化油に就てはその沃素價をどの程度にするのが最も有効であるかは明確な結論を未だ下し得ない。

長須重合油はかなり重合が進んでもフラビンを 8% 程度含む酵母を投與した本試験では白鼠に毒性は現われぬが重合の進むにつれ次第に栄養価は下る故、なるべく重合は脱臭程度に止めた軽度重合油が良い様である。

Table 5
Increase of body weight after adding of oil

Type of fat fad	Series	Sex	Increase of weight in 30 days (g)	Average increase of weight (g)
None (Fat-free basal)	C	♂	18	15
	D	♀	15	
	E	♂	15	
	F	♀	13	
Cotrol (butter fat)	C	♂	64	59.5
	D	♀	60	
	E	♀	52	
	F	♂	62	
Original fin whale oil	C	♀	59	56.3
	C	♂	61	
	D	♀	57	
	F	♂	48	
Hardened fin whale oil I	C	♂	53	50.5
	C	♀	45	
	D	♀	54	
	E	♂	50	
Polymerized fin whale oil I	C	♀	53	54.5
	C	♂	57	
	D	♀	56	
	F	♂	52	

November 15~December 15, 1949

III 摘 要:

長須鯨油及びその硬化油、重合油の栄養価を白鼠を用いて試験し、次の如き結果を得た。

- (1) 長須鯨油はかなり栄養価高く如何なる程度の長須硬化油又は重合油よりも良い結果を得た。
 - (2) 長須硬化油は如何なる程度に硬化しても鯨油の場合の様に硬化により特に原油よりも良くなると云う事は無い様である。
 - (3) 長須重合油は重合を進むに従い栄養価が低下するが、本試験に用いた程度の重合油では特に毒性を示す程のことはなく、又軽度重合油は臭気少く栄養価も大で利用し得るものと思われる。
- 終りに動物飼育に盡力された福泉良子、荒井君枝、山本富子の三氏に厚く謝意を表する。

文 献

- 1) 東・金田・中嶋 日 水 学 14, 6, 285 (1949)
- 2) 櫻井・加藤・増原・早川 食 研 報 告 2, 59, (1949)
- 3) 原 栄 養 学 雜 7, 34, 104 (1949)
- 4) 尾 崎 農 学 12, 657 (1949)
- 5) S. Lassen, E. K. Bacon. Arch. Biochem. Aug. 1. (1949)