

四、可食量比較

(1) 鮮魚歩留表

名稱 (産地)		ヒラメ (房州)		購入店名	高 清	
量目	買 入	1.150 貫		調査當時の全量	1.145 貫	
調 査 區 分	頭部、内臓、尾を除く	885 匁	全量に對する比率 77%			
	三枚卸し	正味	629 匁	" 55%	同上	
		中落	200 匁	" 17%	内臓	
	刺 身	1 人前 35 匁	"	3%	上身より取り得るもの	刺身 280 匁 全量に對する比率 24% 8 人前
					ハネ身	60 匁
切 身	1 切 23 匁	"	2%	下身より取り得るもの	切身 257 匁 全量に對する比率 22% 11 切 廢棄 32 匁	
價 格	當日の卸相場	1 貫匁に付 1.60 圓		買入値段	1.84 圓	
	小賣價格	刺身 1 人前 金 18 錢 切身 1 切 金 10 錢				

備考 1. 正味を上身、下身に区分し上身を刺身に下身を切身とせり。

1. 小賣價格算定の基礎中には中落及ハネ身等の價格を算入せず、刺身用ツマ、ワサビ代を包含しあり。

1. 異名 テツクヒ、ミビキ、アヲツバ、ハス。

名稱 (産地)		中マクロ (能代)		購入店名	丁 源
量目	買 入	4.850 貫		調査當時の全量	5.000 貫
調 査 區 分	頭部、内臓、尾を除く	3.500 貫 全量に對する比率 70%			
	三枚卸し	正味	3,600 匁	" 52%	
		中落及チアイ	900 匁	" 18%	
	刺 身	1 人前	35 匁	" 7%	全體より取る場合 2,000 匁 全量に對する比率 40% 57 人前
切 身	1 切	25 匁	" 5%	" 500 匁 " 10% 20 切	
價 格	當日の卸相場	1 貫匁に付 1.05 圓		買入値段	5.10 圓
	小賣價格	刺身 1 人前 (30 匁) 金 10 錢 (67 人前) 切身 1 切 ( " ) 金 6 錢 (17 切)			

備考 1. 小賣價格中には刺身用ツマ、ワサビ代を包含しあり。

1. 刺身調理の際ハネ身 100 匁を除外せり。

1. 異名 メダマクロ、マクロ。

名稱 (産地)		メヌキダイ (三崎)		購入店名	萬 金
量目	買 入	1.500 貫		調査當時の全量	1.495 貫
調 査 區 分	内臓を除く	1.226 貫 全量に對する比率 82%			
	二枚卸し	正味	583 匁	" 39%	
		頭及中落	643 匁	" 43%	
切 身	1 切	25 匁	" 2%	全體より取り得る數 576 匁 全量に對する比率 39% 23 切	
價 格	當日の卸相場	1 貫匁に付 70 錢		買入値段	1.05 錢
	小賣價格	切身 1 切 金 6 錢			

備考 1. 異名 アコウダイ、マメヌキ。

名稱 (産地)		サッラ (下ノ關)		購入店名	紀之重分店
量目	買 入	700 匁		調査當時の全量	700 匁
調 査 區 分	頭部、内臓、尾を除く	498 匁 全量に對する比率 71%			
	二枚卸し	骨 無	226 匁	" 32%	同上 計 487 匁 全量に對する比率 70%
		骨 付	261 匁	" 37%	
	切 身	骨 無	25 匁	" 36%	全體より取り得る數 9 切 9 切 18 切
		骨 付	29 匁	" 4%	
價 格	當日の卸相場	1 貫匁に付 1.70 圓		買入値段	1.19 錢
	小賣價格	切身 1 切 金 8 錢			

名稱 (産地)		カツナ (三崎)		購入店名	萬 金
量目	買 入	500 匁		調査當時の全量	470 匁
調 査 區 分	頭部、内臓、尾を除く	328 匁 全量に對する比率 70%			
	三枚卸し	正味	260 匁	" 55%	
		中落	59 匁	" 13%	
	切 身	骨無 1 切	26 匁	" 56%	全體より取り得る數 10 切
價 格	當日の卸相場	1 貫匁に付 1.00 圓		買入値段	50 錢
	小賣價格	切身 1 切 金 6 錢			

備考 1. 買入量目に對し調査當時の量目は 30 匁を減少せり。

1. 異名 カツ、カツリ、スツコ、マカツナ、マンダラ。

名稱 (産地)		マガレイ (鹽釜)		購入店名	豊源	
量目	買入	1尾 220匁		調査当時の量目	220匁	
調査区分	頭部、内臓、尾を除く	150匁	全量に對する比率 68%	全體より取り得る數	147匁	全量に對する比率 67%
	切身	骨付1切 37匁	"		17%	
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 80錢		買入値段	1尾 18錢	
	小賣價格	切身1切 (25匁) 金4錢 (6切)				

備考 1. 異名 カレイ。

名稱 (産地)		マサバ (近海)		購入店名	萬金		
量目	買入	1尾 270匁		調査当時の全量	265匁		
調査区分	頭部、内臓、尾を除く	正味 141匁	全量に對する比率 53%	全體より取り得る數及量目	5切 140匁	全量に對する比率 53%	
	三枚卸し	廢棄 124匁	"		47%		
	切身	骨無1切 28匁	"		1%		
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 50錢		買入値段	1尾 13錢		
	小賣價格	切身1切 (25匁) 1切 金3錢 (5切半)					

備考 1. 異名 ホンサバ、サバ。

名稱 (産地)		新巻サケ		購入店名	三陸		
量目	買入	820匁		調査当時の全量	760匁		
調査区分	頭部、尾、ヒレ及鱗を除く	540匁	全量に對する比率 71%	全體より取り得る數	22切	内臓	
		骨無 223匁	"				29%
	二枚卸し	骨付 285匁	"				38%
		骨無 22匁	"				2.9%
	切身	骨付 24匁	"				3.9%
				骨付 12切			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 1.55圓		買入値段	1.27圓		
	小賣價格	切身1切 金7錢					

名稱 (産地)		生サケ (北海)		購入店名	丸五		
量目	買入	750匁		調査当時の全量	750匁		
調査区分	頭部、ヒレ、尾を除く	503匁	全量に對する比率 67%	全體より取り得る數	19切	内臓	
		骨無 225匁	"				30%
	二枚卸し	骨付 278匁	"				37%
		骨無 25匁	"				3.3%
切身	骨付 27.8匁	"	3.6%	骨無 9切			
				骨付 10切			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 1.20圓		買入値段	金90錢		
	小賣價格	切身1切 金6錢					

名稱 (産地)		トビウチ (近海)		購入店名	山松	
量目	買入	88匁		調査当時の全量	88匁	
調査区分	頭及内臓を除く (ヒラキ)	正味 60匁	全量に對する比率 68%			
		廢棄 28匁	"			
價格	當日の卸相場	1尾 7.5錢		買入値段	1尾 7.5錢	
	小賣價格	1尾 金9錢				

名稱 (産地)		ホラ (三崎)		購入店名	玉芳	
量目	買入	2尾 110匁		調査当時の全量	107匁	
調査区分	三枚卸し	正味 48匁	全量に對する比率 45%			
		廢棄 59匁	"			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 80錢		買入値段	2尾 9錢	
	小賣價格	1尾 金6錢				

名稱 (産地)		アツ (大房州)		購入店名	萬金	
量目	買入	2尾 93匁		調査当時の全量	2尾 92匁	
調査区分	三枚卸し (ヒラキ)	正味 43匁	全量に對する比率 47%			
		廢棄 50匁	"			
價格	當日の卸相場	大 1尾 5錢		買入値段	2尾 10錢	
	小賣價格	1尾 金7錢 金6錢				

名稱 (産地)		コヒ (野州)				購入店名	金 善	
量目	買入	1尾 130匁				調査当時の全量	1尾 130匁	
調査区分	頭部、内臓、 其の他を除き 三枚卸し	正味	33匁	全量に對する比率	25%			
		廢棄	97匁	"	75%			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 2.00圓				買入値段		
	小賣價格	1尾 金 34 錢						

名稱 (産地)		スルメイカ (近海)				購入店名	萬 金	
量目	買入	2尾 170匁				調査当時の全量	2尾 170匁	
調査区分	内臓を除く	正味	132匁	全量に對する比率	78%			
		廢棄	40匁	"	22%			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 55 錢				買入値段	2尾 9 錢	
	小賣價格	1尾 金 6 錢						

名稱 (産地)		スミイカ (三崎)				購入店名	三 常		
量目	買入	2尾 185匁				調査当時の全量	2尾 185匁		
調査区分	内臓及 甲を除く	正味	133匁	全量に對する比率	72%	内臓	肉	52匁	28%
		廢棄	52匁	"	38%		耳	81匁	44%
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 1.30圓				買入値段			
	小賣價格	1尾 金 15 錢							

名稱 (産地)		クルマエビ (山口)				購入店名	佃 平	
量目	買入	2尾 63匁				調査当時の全量	2尾 63匁	
調査区分	頭部、内臓、殻 を除く	正味	31匁	全量に對する比率	49%			
		廢棄	32匁	"	51%			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 10.00圓				買入値段	2尾 63 錢	
	小賣價格	1尾 金 40 錢						

名稱 (産地)		アハビ貝(赤) (上総、金谷)				購入店名	高 清	
量目	買入	130匁				調査当時の全量	145匁	
調査区分	殻、内臓を除く	正味	62匁	全量に對する比率	43%			
		廢棄	83匁	"	57%			
價格	當日の卸相場	1貫匁に付 2.50圓				買入値段	1個 32 錢	
	小賣價格	1個 金 40 錢						

名稱 (産地)		アカ貝 (千葉、湯遊ひ)				購入店名	久 鷺	
量目	買入	3個 120匁				調査当時の全量	3個 120匁	
調査区分	殻、内臓を除く	正味	23匁	全量に對する比率	19%			
		廢棄	97匁	"	81%			
價格	當日の卸相場	1個 3 錢				買入値段	3個 9 錢	
	小賣價格	1個 金 4 錢						

(全漁聯調査より)

(2) 肉歩留表

(イ) 牛

牛肉歩留

- (1) 屠殺頭數 合計 5,134 頭  
 其生體生量 546,807 貫 (平均 1 頭 106 貫 500 匁)  
 骨付肉(枝肉) 268,444 貫 200 匁 (1 頭平均 52 貫 290 匁)  
 精肉 196,045 貫 (1 頭平均 38 貫 200 匁)

にして其を百分率に改算すれば

- 枝肉は生體量 51 又は 50 %  
 精肉 36 又は 35 %  
 骨(頭骨及皮下を除く) 9 %  
 生皮 9 又は 10 %  
 脂肪及髓 4 %  
 罐詰用煮肉 24 %

(2) 其の他の統計 (1 萬頭以上の平均)

- 生體百貫に付  
 骨付肉 (50 貫) 精肉 (35—36 貫)  
 生皮 (9—10 貫) 骨 (9 貫)  
 脂肪及髓 (不食部) 4 貫

罐詰用に沸煮すれば (23—24 貫) の煮肉を得る比率となる。

(ロ) 豚

豚體各部の割合

			絶対重	百分率				絶対重	百分率				
			kg	%				kg	%				
生屠	赤脂骨皮	體重	93.000	100.0	内	臓	臓	13.050	14.0				
		重肉	75.470	81.1			血	液	液	3.600	3.9		
		脂肪	42.200	45.4					毛	他	毛	0.700	0.8
			12.000	12.8							他	0.180	0.2
			14.320	15.4									
	6.950	7.5											

之によれば屠體率は 81.1% にして其内赤肉は大半を占め 45.4% を示したり。脂肪肉は 12.8% にしてこれを赤肉と合すれば 58.2% となる。之が主なる可食部の割合なり。

但し内臓の一部(約半分)を可食部に加ふれば可食部の全量は之より大となる可し。

五、魚油の成分

魚油脂は他の動物油脂と異なり一般に多量の不飽和酸を含有して居る。されば比較的溫度の高き空中に長く暴露するときは酸敗して悪臭を放つことは陸上動物油脂に比し速か且つ甚しきものである。而して其詳細なる性質に至つては未だ不明なる點多く諸學者の研究も一定し居らない。例へば沃度價・鹼化價等に就いて見るに

	沃度價	鹼化價
リユーコーウィツチ	84.3—193.2	179.0—202.3
ローゼンフェルド	84.2—134.4	162.5—204.6
ブ	21.5—172.6	146.1—203.4
トムソン及バランチン	88.3—142.2	189.3—256.6

等の如く實に其の差の甚しきものである。ケーニヒ及スプリットグルベルの研究せるものによれば魚油脂も元素組成分に就ては殆んど差異なき様である。

脂肪の種類	炭素	水素	酸素
鯨脂	77.02	11.94	11.04
鯊脂	76.29	11.58	12.13
大鰭脂	76.19	11.52	12.29
マツチエス鯨脂(鯨鯨の一種)	76.37	11.61	12.02
鯨	77.21	11.77	11.02
平	76.62	11.68	11.70

之をケーニヒの示す動植物脂肪の成分に對比せんに

脂肪の種類	炭素	水素	酸素
動物脂肪	76.47	11.87	11.64
植物脂肪	77.41	11.63	11.48
平	76.94	11.76	11.56

斯く殆んど同一である。

以上述べ来る如く、化學的關係に於て、魚肉は普通成分上より見るも(脂肪多きものに比すれば水分及び脂肪量に於て多少差あれども)含窒素の成分或は割合より見るも、將又元素組成分より見るも陸上温血動物の肉と敢て大差なきものと認めて宜しいと思ふ。

(水産界第 421 號 23 頁)

六、鯨油の成分

(1) 鯨油の營養價値

油脂類の營養價値については既に多數の研究があるが、鯨油の如き特に蠟類に富む油脂の營養價を實驗的に決定せるものは殆んどない。依て食品化學工學上鯨油類の營養價値を定むるも意義がある。

鯨油の化學成分については既に辻本、外山兩氏の詳細な報告がある。其の代表的の 2 種について要領を摘記する。

		抹香腦油 (辻本氏)	抹香腦油 (外山氏)	長鬚鯨油 (外山氏)
比	重	$d_4^{15}=0.8848$	$d_4^{20}=0.8806$	$d_4^{15}=0.9231$
屈折率		$n_D^{20}=1.4633$	$n_D^{20}=1.4620$	$n_D^{20}=1.4727$
酸價		0.99	1.24	2.21
鹼化價		147.1	131.6	196.6
沃素價		71.4	82.4	112.9
ライヘルトマイセル價		0.57	—	—
不飽和物質		36.0%	36.4%	1.09%
脂肪酸		65.0%	64.13%	—
グリセロール		3.52%	—	—
コレステロール		0.18%	—	—

即ち抹香腦油の主成分は普通油脂の如く glyceride の形態にあらず、蠟類の混合であり、不飽和物質多きは其臘アルコール cetyl (c 16) 及 oleic, alcohol (c 18) が大半を占めるによる。其他の成分は少量の octadecyl alcohol (c 18) tetradecyl (c 14) の外コレステロール少量(全油の 0.18%) を含むに過ぎない。脂肪酸は palmitic 及 oleic acid を主とし myristic, caprylic, capric acid の少量を外にオレイン列の physsetoleic acid なども検出せられてゐる。長鬚鯨油は少量の鯨酸を含む外脂肪酸は大同小異であるが、不飽和物質が著しく少く普通の動物油脂類の如く glycerid である。

總括

- (1) 抹香腦油は白鼠の成長を全く阻害し、皮脂漏を生ずる、之れに反し長鬚鯨油は營養良好とは認め難きも中庸である。之れを以ても抹香鯨肉が食用とされず、長鬚鯨肉が食用とされる習慣が合理的であると思ふ。
- (2) 鯨蠟は全く營養價を有せず、又蠟アルコールは飽和のものは無害なるが、不飽和のものは有害である。鯨肉の營養試驗が蠟アルコール類を單獨に與へたる程結果不良ならざ

るは、其の成分に分解せずして排泄さるる爲めであらう。

(3) 皮脂漏は鯨油特有の作用でなく榮養状態不良なる時は他の油脂類を多量に與ふるも起る傾向がある。酵母及リノール酸の添加は其の罹病を著しく遅延せしむるのみならず、油脂類の榮養價を著しく良好ならしむる。

糧食研究 (第 83 號 昭和 8 年 6 月) 「鯨油の榮養價値に就いて」 農學博士 佐橋佳一 (317 頁より 318 頁まで) 中略 (322 頁)

備考 斯く魚油が榮養障害を起すことあるも、之は多量に食せし場合のことで吾々が日常用ふる程度にては此の如きことなし (後出)。

### (2) 鯨油利用の増進

I. 合衆國に於て植物油脂の利用増大が顯著に見られるに對して、歐洲諸國では鯨油の利用増大が特に顯著である。鯨油が人造バター製造の原料として重要性を有つやうになつたことは左に掲ぐる數個の統計によつて見ても明らかである。左の統計は人造バター製造に利用せられる原料總量中鯨油利用量の占むる比率を示すものである。

丁 抹		獨 逸		英 國		諾 威	
1924	1.5%	1924	9.8%	1928	17%	1925	24.7%
1928	10.6%	1928	15.9%	1935	37%		
1935	22.7%	1935	39.1%				

尙ほ、前記の如く合衆國では魚油や鯨油は人造バター製造には全く利用されない。斯くの如くに、人造バター製造原料として利用せられる鯨油の量は最近では減少するどころか實際に於ては寧ろ大に増加の傾向を示してゐて、鯨油の輸入と利用とが減退するが如きことを豫想するのは今の所全く當らない。現に從來永く世界捕鯨業と鯨油市場に獨占的地位を擁してゐた英吉利・諾威兩國以外に日本・獨逸・露西亞等の諸國が新興捕鯨國として世界捕鯨業に參與し、鯨油生産上の各自の分前を増大せむとしてゐる。然らば、鯨油生産即ち捕鯨業の最近の發展的事情はどうか。

II. 世界の人造バター生産は茲 10 年間殆んど變化なく年々約 120 萬噸で、その大部分は歐洲諸國で生産されてゐる。獨逸、英國、丁抹、和蘭の 4 ヶ國は人造バター生産國として重きをなしてゐるが、就中獨逸は最大生産國で世界の 3 分の 1 を生産してゐる。この原料は鯨油、棉實油、椰子油、大豆油、其他の食用動植物油で、原料の比率は年々非常に相違がある。即ち獨逸で言へば 1928 年は、鯨油 16 に對し植物油 84 であり、1935 年は鯨油 40 に對し植物油 60 の割合である。  
(水産製造第 3 卷第 5 號 21 頁 (3) より)

## 第二節 水産物に含む各種ビタミン量及利用程度

ビタミンを目的として我國に産せらるゝ主なる肝油の量は實に 400 萬噸に達してゐる。之は鰵類よりのものであるが現在は此の外にイナナギ、メヌケ、カツオ、マグロ、サメ、ウナギ、サケ、サバ等の肝油も利用され莫大の産額となつた。従つて之等の應用範圍が擴大されて藥

用、榮養劑の外に製菓其の他の食料品中にも混用せられ一部は海外に輸出されてゐる。又魚體油中にも之等のビタミンを含有してゐるから従つて其の製品に相當量存在することとなり、鮭、鱈、鰵、鯊、鰯、鰯乾物等は其の主なるものである。以上は魚類即ち動物性よりのものであるが吾々の常用してゐる若布、昆布、ヒジキ、海苔等には比較的豊富にビタミン B が含まれてゐる。斯の如く保健發育に大切なビタミンが水産物から容易に且つ多量に得らるゝことは本邦人の幸福である。尙ほ之に關係して茲に注目すべきことは數年前より鯨油其他の魚油がバターの代用となつて漸次多用せらるゝ傾向が明かとなつたことである。

### 一、水産動物油特に肝油の榮養價

#### (1) 動物油及肝油

油脂の榮養價に就き鈴木、奥田、松山、三氏等は、植物油は概して動物油に比して劣り、又肝油は多量に使用する時は成績不良にして、スクアレンはビタミン的效果なきことを實驗した。但し、以上は天然油脂即ちグリセライド・ビタミン等の混合物にて行ひたる結果である。高橋氏は、純グリセライドの榮養價は其脂肪酸の相違によりて等しからざる事、恰も蛋白質の榮養價が之を構成するアミノ酸の量及び種類の相違によりて等しからざる事と、趣を等しくする事を證した。次いで尾崎氏は、偶數又は奇數の炭素を有する脂肪酸及びオキシ脂肪酸のグリセライドの榮養價を研究し、又不飽和脂肪酸グリセライドは特に有効なるものに非ずして、却つて二重結合の數に比例して榮養價を減ずる事を證し、嘗てハイエルダール氏が肝油の藥物的効果の大部分を其不飽和脂肪酸に歸したる謬見を指摘した。而して同氏は天然産油脂は其化學的組成によりて榮養價を異にする事、液體油は一般に固體油に勝る事、魚油は一般に植物油に劣る事、肝油は油 (グリセライド) としては特に効なきことを結論した。但し、高橋氏はビタミン A を充分に供給すれば、各脂肪酸グリセライドの動物成長に及ぼす効果に差異を生ぜざる事を實驗した。天然肝油は多量にビタミンを含有するを以て、その脂肪酸に榮養上の缺點ありとするも別段差支なく、天然の油脂中にて最も藥物的効果の大なるものである。但し過剰に之を攝取する時はビタミン過多又はその脂肪酸による害作用も考慮せねばならぬ。

#### (2) 肝油のビタミン A

ビタミン A は肝油、卵黃油、バター等多くの動物油に存し、動物の組織を油脂溶剤にて浸出する時は、是等の油脂と共に抽出せられる。故に普通脂溶性のビタミンと呼ばれる。但し是等のビタミンは元來陸生の植物及び海藻によりて合成せられ、是等が食餌として動物に攝取せられる時に動物體に移行し、其油脂に溶解して存するものと認められる。然るに植物體に於ては脂溶性ならざる他の分子又は原子團と結合して居るものゝ如く、油脂溶剤によりて植物體より抽出し難く、従つて植物體はビタミン A を含有するに拘らず、普通の方法によりて得られたる殆ど總ての植物油は之を缺くのである。肝油は總ての食物の中最もビタミン A に富むものとして知られて居る。  
(水産化學 247 頁 第一節及第二節)

(3) 特にビタミン A 効力強大なる肝油

既に記したる如くクラは産卵期及び其直後に於て著しく肝臓油量を減少す。産卵前の油の豊富なるもの 60% の含量なるに對し 10% 内外の小なるものあるに至る。故に含量少なるもののみを收得する爲に肝臓を比重により選別す。即ち比重 1.025 及び 1.05 の食鹽水を用ひ此の各々に沈降するものを分類採收せり。含油量小なる肝臓より得たる肝油のビタミン A 効力は著しく大にして昭和 9 年春北海道に於て採收せるマダラ肝油の成績は次の如し。

三鹽化アンチモン反應 C.L.O.

1. 比重 1.025 の食鹽水に沈降する肝臓より得たる油 300 ~ 1900
2. 比重 1.05 の食鹽水に沈降する肝臓より得たる油 480 ~ 3000

此等試料中三鹽化アンチモン反應の異なるもの 3 種を選び、別に同一産地、同時期の普通肝油 2 例と併せ分析を行ひたり。

試験成績

肝油の諸特數並に混合脂肪酸の沃素價、中和價

試料	肝油				混合脂肪酸			
	比重 $d_4^{15}$	鹼化價	沃素價	不鹼化物	ビタミン A C.L.O.	沃素價	中和價	
特別採收油	1	0.9296	163.6	176.1	14.74	1400	142.2	196.9
	2	0.9270	171.5	172.0	12.55	830	157.3	198.5
	3	0.9266	179.4	164.5	5.70	330	157.9	199.1
普通肝油	4	0.9219	185.4	150.3	2.10	35	163.4	199.6
	5	0.9264	186.1	156.1	1.60	35	164.9	195.8

(日本農藝化學會誌 第 162 號 279 頁參照)

二、マグロ肝油の成分に就て

緒言

水産動物油の脂肪酸の研究は本脂に就いてのものが多く、肝油に就いてのものは比較的少い。マグロの體脂に就いては、岡田氏の研究があるが、その肝油の脂肪酸の研究は未だ行われて居ない。又マグロ肝油のビタミン A に関しては古く關根氏の研究があるが、その有効量を決定してない。

最近川上氏は多數魚類肝油に就き呈色反應により其の含量を決定し、クラ肝油が 2.7 ~ 7.9 單位なるに反しマグロ肝油が 213.6 單位なる事を報告して居る。著者はマグロ肝油の脂肪酸を研究し、且つ其のビタミン A 含量を動物試験によつて決定した。勿論之等脂肪酸ビタミンの含量は季節、魚齡、雌雄等の因子により變化するであらうが以て其の概要を推察する事が出来よう。

實驗の部

(I) 肝臓の一般の成分

夏期捕獲後 2 週間冷凍せるホンマグロの肝臓の一般分析は表 1 に示す如くである。又 50%

アルコールに可溶部及び不溶部の窒素の形態は表 2 の如くである。

表 1.

水乾	分物	新鮮物	粗	脂	肪	粗	灰	分	新鮮物
		100 分中							100 分中
		72.6							0.6
		27.4							0.0

表 2.

	約 50% アルコール不溶部 (乾物の 72.2%)		約 50% アルコール可溶部 (乾物の 28.8%)	
	H <sub>2</sub> O-ash-free Sample 100 分中	全窒素 100 分中	H <sub>2</sub> O-ash-free Sample 100 分中	全窒素 100 分中
全純	13.3	—	12.5	—
蛋	8.7	—	1.5	—
白	—	6.0	—	1.6
窒	—	10.5	—	5.9
素	—	33.5	—	39.0
非	—	48.5	—	53.6

(II) 油脂並に混合脂肪酸の調製とその一般性狀

春期捕獲後 1 日経過したる肝臓を搗碎し無水硫酸ソーダにて脱水粉末とし、B-pt 50°C 以下の石油エーテルにて浸出した。浸出液は無水硫酸ソーダにて脱水後 CO<sub>2</sub> の氣流の下に溶剤を除去し恒量となす。斯くして得たる油脂は黄褐色の液體で冬期には固體脂を少量分離し其の一般性狀は表 3 に示す如くである。春期は肝臓の油脂含量多く、其の收量は新鮮物の約 26% に達した。不飽和度高く操作中酸化着色著しきを以て、以下行ふ化學的操作は可及的乾燥炭酸瓦斯中にて行ふ事に努めた。

表 3.

酸	價	28.0	ライヘルト-マイルス價	2.2
鹼	價	177.6	ホルレンスキー價	0.5
エ	價	149.6	比重 (15°C)	0.924
ス	價 (ヴィース法)	175.7	不	1.6%
テ	價	31.5	鹼	—
ル	價	89.8	化	—
ア	價	—	物	—
セ	價	—	點	28—29°C
チ	價	—		
ャ	價	—		
ー	價	—		
ネ	價	—		
ル	價	—		

油脂は常法に随ひアルコール性苛性加里を加へ 60°C にて約 40 分間鹼化し、石鹼液はエーテルにて不鹼化物を除去したる後、之を硫酸にて分解し遊離せる脂肪酸をエーテルに移し之を數回水洗したる後無水硫酸ソーダにて脱水し、CO<sub>2</sub> を通じつつ減壓に溶剤を驅逐した。斯様にして得た混合脂肪酸は赤褐色で常温に於て固體をなし、その一般性狀並に鉛鹽エーテル法にて固體と液體とに分離せる區分の特數は表 4 に示す通りである。

表 4.

凝融 沃中平 ロ エー テル 不 溶 臭 化 物	固 體 點 (ツィース法) 和 子 量 價	混合脂肪酸	液體脂肪酸	固體脂肪酸	
		29.0°C 33~35°C	— —	51~54°C 12.7	191.5 188.8
—	—	—	307	—	
—	—	—	122	—	
—	—	—	84.8%	—	

(III) 脂肪酸の単離

混合脂肪酸を外山氏のソーダ鹽アセトン法に依り、先づアセトン可溶の高度不飽和酸ソーダ鹽を濾別し、不溶部は 50% アルコールの少量に温め溶解し、過剰の Na OH を醋酸にて中和したる後、10% 醋酸鉛の煮沸液に注加し鉛鹽とし常温にてエーテル可溶部とに分別した。之等の區分は 20% HCl で分解し、遊離脂肪酸として石油エーテル (Bp 及 L 50°C) に移し、減壓低温で溶剤を驅逐し各遊離脂肪酸を調製した。

混合脂肪酸よりの收量は (1) 高度不飽和部 36%、(2) 低度不飽和部 33%、(3) 飽和部 31% であつた。高度不飽和部と低度不飽和部の不飽和度並に平均分子量は次の如くである。

(A) 高度不飽和部の檢索

脂肪酸 25g を Haller の方法により炭酸瓦斯氣流中にてメチルエステルとなし、之を減壓副温蒸溜して表 6 の如き結果を得た。

表 5.

中 平 沃	和 子 量 價	高度不飽和部	低度不飽和部
		178.1	191.0
315.2	293.8		
356.0	155.5		

以下沃度素價の測定は Rosenmund und Kuhnheim の臭化ピリジン法に依る。

表 6.

フラクション の 番 號	空氣浴の 温 度 °C	蒸 溜 點		收 量	沃 素 價	エ ス テ ル 價
		温 度 °C	壓 力 mm			
(1)	190-200	120-144	0.4	2.2	169.6	200.8
(2)	200-215	160-173	1.0	4.2	272.4	184.5
(3)	220	185-193	1.5-2.0	2.8	339.0	176.4
(4)	227-230	197-205	2.0	6.0	362.1	168.5
(5)	235-240	205-210	2.0-2.5	7.0	374.0	164.7
残 渣				少 量		

上表の各區分の特數と下記の理論と比較するに

	沃素價	エステル價
$C_{18}H_{36}-4O_2-CH_3$	122.7	190.9
$C_{18}H_{36}-6O_2-CH_3$	260.8	192.2
$C_{20}H_{39}-8O_2-CH_3$	319.3	176.4
$C_{22}H_{43}-10O_2-CH_3$	369.0	163.1

即ち高度不飽和酸の約 60% は  $C_{22}H_{44}-10O_2$  の鱈酸で、他は  $C_{20}H_{40}-8O_2$ 、 $C_{18}H_{36}-4O_2$ 、( $C_{18}H_{36}-6O_2$ ?) なる脂肪酸より成る事を推定し得る。尙之を確かめる爲之等の區分をエーテル溶液に於て白金黒を觸媒として水素にて還元して還元メチルエステル ( $C_nH_{2n-1}O_2-CH_3$ ) となし、之より遊離酸 ( $C_nH_{2n}O_2$ ) を分離し、特數を測定して表 7 に示す如き結果を得た。

表 7.

フラクション の 番 號	還 元 メ チ ル エ ス テ ル				遊 離 還 元 脂 肪 酸			
	驗 化 價		融 點 °C		中 和 價		融 點 °C	
	實 驗 價	理 論 價	實 驗 値	理 論 値	實 驗 價	理 論 價	實 驗 値	理 論 値
(1)	198.3	188.3 ( $C_{18}H_{36}O_2-CH_3$ )	26-27	38	195.2	197.3	58	69.3
(2)	180.3	—	36-37	—	178.0	—	67-68	—
(3)	172.5	172.0 ( $C_{20}H_{39}O_2-CH_3$ )	41-42	46-47	173.5	179.8	69-70	75
(4)	167.0	—	45-46	—	167.5	—	74-75	—
(5)	160.9	158.5 ( $C_{22}H_{43}O_2-CH_3$ )	47-48	53-54	164.0	165.0	79-80	79-80

即ち小區分に Stearic acid, (2) 及び (3) 區分は Cerachidic acid, (4) 及び (5) 區分は Behenic acid に相當する不飽和酸より成る事が推定される。

(B) 低度不飽和部の檢索

(a) 酸 化 法

脂肪酸 20g を Hazura の酸化法により 4%  $KMnO_4$  を用ひて酸化酸となす。之を石油エーテルで浸出し、未變化の脂肪酸を除いて得た酸化酸は約 10g で更に之をエーテルにて 20 時間浸出し、可溶部と不溶部とに分離した。

(1) エーテル可溶部—收量 4.5g 90% アルコールより 2 回、95% アルコールより 1 回再結した。mp. 118-119°C, 醋酸エーテルより再結する。mp. に變化なし。不正六角板状の結晶、其の中和價は 175.7-177.6 (Dihydroxystearic acid としての中和價 177.3)

(2) エーテル不溶部—1 立の水と 1-3 時間宛 8 回煮沸す。收量は熱水可溶部 1.7g. 熱水不溶部 1.0g. 前者は 120°C にて收縮し 166-170°C にて熔融し、大部分 90% アルコールに溶解す。

再結するに六角板状の結晶 mp. 129-130°C, 其の中和價は 175.0 (Dihydroxystearic

acid としての中和價 177.3), 後者は熱 90 %アルコールに溶解し 95 %アルコール、醋酸エーテル等より再結するに mp. 119°C にて一定し中和價 174.6。即ちエーテル不溶部は 20 時間エーテルにて浸出せしも、尙殘存せる Dihydroxystearic acid が大部分で Tetrahydroxy, Hexahydroxy 存在するならんも、少量にして精査する事が出来なかつた。

(b) 臭化法

脂肪酸 4.2 g を常法により處理して臭化物となす。

(1) エーテル不溶臭化物—收量 0.5 g. 其の臭素含量は熱ベンゾールに、不溶部に於ては 76.0 %, 可溶部に於ては 71.0 % (C<sub>22</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>Br<sub>10</sub> としての理論數 70.76 %) 即ち鱈酸の Decabromide なる事を知る。

(2) エーテル可溶部—過剰の臭素及びエーテルを除き石油エーテルにて浸出したるに、一部白色沈澱となり、他に膠質物が器壁に附着した。收量少く白色沈澱は mp. 113—115°C で恐らくこの部は linolic acid, Lsolinolic acid の Tetrabromide ならん。

(3) エーテル並に石油エーテル可溶部—收量 4.2 g 其臭素含量は 39 %中和價 120 (Oleic acid の Dibromide C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>Br<sub>2</sub> としての理論數 36.18 % Br 中和價 126.9)。

即、尙 Tetrabromide を混するが大部分 Dibromide なる事明らかである。

以上の結果よりこの低度不飽和脂肪酸區は大部分 Oleic acid で少量の Linolic acid と高度不飽和酸とより成る事を知る。

(c) 飽和脂肪酸の檢索

脂肪酸 20 g を (A) 區分と同様方法にてメチルエステルとなして 2 回減壓蒸溜して表 8 に示す如き區分を得た。

表 8.

第 1 回蒸溜	第 2 回 蒸 溜					
	空氣浴の温度 °C	蒸 溜 點 温度 °C	壓力 mm	收 量	融 點 °C	鹼 化 價
I 區 分 { 0.8 mm { 136~147° C	(1) 160	<140	2.0	0.4	16~19	228.5 } Myristic acid 223.7 } theor 231.8 216.6 206.6
	(2) 170	146~150	2.0	1.4	18~20	
	(3) 173~190	150~160	2.6	1.0	19~22	
	(4) >190	160	3.0	1.7	26~27	
II 區 分 { 0.8 mm { 150~155° C	(1) 175	130	1.0	1.3	23~24	208.7 } Palmitic acid 204.0 } theor 207.8 207.6 195.1
	(2) 180~190.	143~148	1.0	4.0	23~24	
	(3) 230	155	1.0	0.3	24	
	(4)	殘 渣		0.8		
III 區 分 { 1.0 mm { 160~168° C	(1) 183	<140	2.0	0.6	24	202.3 } 205.3 } 199.1 } Stearic acid 194.2 } theor 188.3 186.1
	(2) 190	145~150	2.0	0.5	24	
	(3) 190~200	155~160	2.0	0.4	27~28	
	(4) 205	165~168	2.0	1.2	27~32	
	(5)	殘 渣		1.7	31~33	
IV 區 分				少量		

之等の區分より遊離脂肪酸を調製し、その融點・中和價を測定せる結果次の如くである。

表 9.

區 分 番 號	融 點 °C		中 和 價		
	實 驗 値	理 論 値	實 驗 値	理 論 値	
I	(1) 49~50	53.7	242.6	245.8	Myristic acid C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>
	(2) 47		235.5		
	(3) 61~62		220.8		
	(4) 58~59		217.5		
II	(1) 61~62	62.5	217.3	218.9	Palmitic acid C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>
	(2) 62~63		215.1		
	(3) 57~58		213.5		
	(4) 57~90		198.0		
III	(1) —	72.0	—	197.3	Stearic acid C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>
	(2) 55~56		211.5		
	(3) 55~56		206.5		
	(4) 68~69		199.0		
	(5) 68~69		195.0		

即、飽和脂肪酸區は大約 Palmitic acid (60 %) Stearic acid (25 %) 及び Myristic acid (15 %) より成る。

(IV) マグロ肝油のビタミン A 効力

局方澱粉 559 (95 %アルコールにて數回煮沸浸出し更にエーテルにて充分浸出せるもの)

理 研 魚 肉 粉	20 g
オ リ ー ブ 油	20 g
Muccullum	5 g
市販オリザエン	5 c.c.

上記の如き基本配合飼料を以て約 40 g の白鼠を飼育し、體重減じ眼疾現れた時、オリーブ油に 20 %の割合にマグロ肝油 (2 月捕獲せるマグロの生肝臓を無水硫酸ソーダにて脱水し、エーテルにて低温浸出して調製した) を混じ、出来る限り経口的に與へ、殘部を飼料に混じて與へ治癒試験を行つた。右圖に示すが如く理研鈴木研究室より分與された精製ビオステリンは 1 日 1 匹 0.2 mg 以上を與へれば完全に治癒し、マグロ肝油は 9 mg 以上與へた時完全に治癒効果があつた。

今回の試験に於て理研ビオステリンの多量を要したる事より考ふるに市販鱈肝油に近い効力ありと推定し得る。この事は三鹽化アンチモン呈色反應が市販下田式肝油と略同程度なる事よりも確定される。

摘 要

- (1) マグロ肝臓の一般成分を定量し、特にその脂肪酸を分離決定し、更にそのビタミン効力を試験した。
- (2) 春期油脂含量の多い場合の肝油の脂肪酸含量は大約次の通りである。

Oleic acid	30 %	Clupanodonic acid	22 %
Arachidonic acid	20 %	Palmitic acid	19 %
Stearic acid	7 %	Myristic acid	5 %
少量の Linolic acid			

(3) 動物試験により此肝油のビタミン効力は1日1匹の白鼠に對し9mgにて充分有効なる事を決定した。

(日本水産學會誌 第2卷、昭和8-9年)

三、主要肝油に就て

樺太、北海道、朝鮮に於て産出せらるる鱈(マダラ)及鱈(スケソータラ)兩肝油の産出總量次の如し。

鱈 肝 油	120 萬 Kg
鱈 肝 油	260 萬 Kg

此の中約15%乃至20%は粗製肝油とし他は鱈油とする。鱈肝油は鱈肝油に比し一般にVitamin Aの含量は甚しく少きもVitamin Dは然らず。

近年「脂溶性ビタミン」の給源として鱈及鱈兩肝油の他にイシナギ、鮭、メカヂキ、メヌケ鰈等の肝臓より肝油を採取して實用に供しつつあり。之等魚類の肝油は其の「脂溶性ビタミン」の含量に於て、在來の鱈、鱈兩肝油に遙に優るもの多し。其の例として次に各種肝油の鱈肝油單位を掲ぐれば

肝油種類	鱈肝油單位	肝油種類	鱈肝油單位
イシナギ肝油	200~3000	油角鮫肝油	0.2~50
メヌケ肝油	100~600	ウナギ肝油	9.9
鮭肝油	15~250	鱈肝油	2~40
メカヂキ肝油	70~120	鱈肝油	0.2~10
鰈肝油	30~266		

「ビタミンA」と「ビタミンD」との含量は各種肝油に於て必ずしも比例せず。其の甚しき例は鮫類の肝油なり。鮫類の肝油は一般にVitamin D非常に少し。

(東 秀 雄)

四、鮭油中のビタミンA、D

Nelson 及び Manning 兩氏(Ind. Eng. Chem. p. 1361, 1930)は魚油のビタミンA含有量の研究をしたが其の内鮭油は藥用鱈肝油の1に相當するビタミンAを含み魚油中の主位をなすものとし、更にビタミンDは鱈肝油を100とする時鮭油は50にして鮭(125)、鱈(100)、メンヘーデン(75)、アラスカ鱈(30)、メーン州産鱈(15)といふ結果を示したと報告した。

Bailey氏は鮭鱈諸内の油につき其のビタミンDを測定し、併せて種類及漁獲地による差異を研究し次の表の如き結果を得てゐる。其の結果は平均80を示しネルソン氏等の研究結果に比して稍高い含有量となつてゐる。従つて鱈鱈製造時に於て周倒なる注意を拂ふ時はビタミン

は可なり好く保存されるものと信ぢられる。尙鮭肝油のビタミンA含有量を測定した結果を表に示したが、それに依ると鱈肝油に比して5~80倍のビタミンAを含むことになり極めて興味あることと思ふ。Spring, Sockeyeは含有量大であるがChum, Pink等は此等に比して僅少である。

鮭鱈諸油脂のビタミンD含有量

種 別	漁 獲 地	ビ タ ミ ン D
Pink	Butedale	67
"	Johnstone Straits	88
"	Fraser River	88
Sockeye	Skeena River	67 (但し鱈肝油のビタミン含 有量を100とした場合)
"	River's Inlet	88
"	Fraser River	88

鮭肝油のビタミンA含有量

漁 獲 地	種 別	水 揚 時 日	肝 臓 量 (魚體中)%	油 脂 量 (肝臓中)%	1mgの有す る青色單位
Prince Rupert Skeena River	Spring	May 2, 1932	—	4.72	40
	Pink	Sept 10, "	—	—	7.8
	Sockeye	July 19, "	1.52	4.96	28.5
Butedale	Steel head	Sept 10, "	—	—	20.5
	Chum	July 25, "	2.00	3.70	2.5
	Pink	" " "	1.85	2.46	4.0
"	Cohae	" " "	1.75	3.35	12.5
	Sockeye	" " "	1.80	3.43	25.0
	Chum	August 27, "	—	3.70	3.8
"	Pink	" " "	—	3.36	4.2
	Cohoe	" " "	—	3.73	10.0
	Red Spring	April 26, "	—	—	20.0
Vancouver	Chum	August —, "	—	3.54	4.2
	Pink	" —, "	—	4.27	5.2
	Cohoe	" —, "	—	3.92	17.0
"	Sockeye	" —, "	—	5.02	19.3
	Spring	" —, "	—	5.53	20.0

備考 1mgの有する青色單位(blue unit)は藥用鱈肝油=0.5, halibut肝油=35~65である。

(水産研究誌 第33卷、第5號、37頁8より)

五、イワシ油中のビタミン

(イ) ビタミンD含有量判定法として尙優病係數を用ひたり。此の數より批判する時は、鱈油10mgを投與したる鼠群は30mg鱈肝油を與へたる鼠群に僅かに勝る程度なるが、大體同程度と見てよし。鱈油は30mg以上を與へたる場合は前二者の場合より何れもよし。即ち此の鱈油は肝油の3倍量のビタミンDを含有するものなり。尙本試験に用ひたるは鱈の體油にして、比較に用ひたるは特に鱈の肝臓より採りたる肝油なる事は注意すべき處とす。

(ロ) ビタミンAとビタミンDとは恒に相比例して油中に含有せらるるものに非ず。Nelson 及 Manning(1930)も鱈油は鱈油と共に鱈肝油よりビタミンD多き事實を認めたり。

(榮養研究所報告 第6卷、第2號、75頁中〔1〕及〔5〕)

六、海藻中のビタミンB

緒言

四面環海の本邦に於て海藻の産額甚だ多く、日常吾人の食料特に平戦時に於ける兵食に關與する處尠からざるは言を俟たざる處なり。然るにこれがビタミン含有量に關しては曩に藤卷博士の淺草海苔に於ける報告あるのみにして、他に聞く處甚だ寡し。此處に於て余は陸軍糧秣本廠に於て海藻類中最も多く本邦人の食膳を賑はし、且つは兵食獻立に上る事多き若布、青海苔、昆布、ヒジキノ4種に就きその「ビタミンB含有量」を調査し若干の成績を得たり。

供試材料

本邦に於て日常最も多く食用に供せらるる海藻中若布、青海苔、昆布、ヒジキノ4種を撰擇せり、その産地は概ね附表第1の如く昆布は北海道、若布は房州、ヒジキは伊勢灣、青海苔は九州玖磨川の産にして何れも採集後1年乃至1年有餘を經過せるものあり。余等はこれ等の市販品を更に攝氏70度の乾燥器中にて注意深く凡そ20時間間歇的に乾燥せしめ然る後碎粉機にかけ粉末状となし密閉瓶に保存せり。實驗に臨では本品を煮沸せず、そのまま給與せり、何となれば、かゝる粉末状の海藻は豫備試驗に於て動物に著しき消化障害を來さず、しかも一方これを煮沸する時はその容積數倍乃至10數倍に膨化し到底所要量を白米に混入しえざればなり、この乾燥粉末と原市販品との含有量は附表第2の如く粉末中の水量は甚だ僅かなり。

ケンネル、長井、村井氏に依れば、これら海藻成分の平均値は概ね附表第3の如く脂肪無窒素物に於ては四者夫々大差なきも、粗繊維の分量に於ては差異稍著しくヒジキは17.8にして最も多く若布は2.16にして最も少し。

附表 第1. 供試材料の産地及採集月日

品 目	産 地	採 集 月 日	備 考
青 海 苔	九州 玖 磨 川	昭 和 4 年 春	天日乾燥後1時間焙爐にて乾燥せるもの
若 布	房 州	同	同
昆 布	北 海 道	昭 和 4 年 夏	同
ヒ ジ キ	伊 勢 灣	昭 和 4 年 春	同

附表 第2. 供試料含水量

品 目	市販原品	乾燥粉末
青 海 苔	—	9.9
若 布	17.50	3.65
昆 布	24.97	7.73
ヒ ジ キ	16.33	4.41

附表 第3. 供試料分析量(ケンネル、長井、村井氏に依る)

品 目	水分	含窒素物	脂肪及無窒素物	灰分	粗繊維
ヒ 昆 若 青	16.40	8.42	41.92	16.20	17.80
シ	24.82	6.02	45.66	18.53	4.97
キ 布 布 青	18.91	11.84	40.62	33.82	2.16
海 苔	13.60	12.41	52.69	10.42	10.58

結 論

以上の實驗は採集後年餘を經過したる普通市販品に就き施したるものにして、これを以て直に産地採集時季様々なる海藻乾物を一律に見る事は難しと雖も、概ね次ぎの如き結論をなし得るものと信ず。

1. 若布、昆布、ヒジキ、青海苔は何れも相當の「ビタミンB」を含有す。
2. これら海藻の鳩白米病豫防量は、若布4瓦、昆布4.5瓦以上、ヒジキ4瓦以上、青海苔4瓦、而してその治癒量は若布4.5瓦、昆布6.0瓦、ヒジキ8瓦以上、青海苔5.0瓦なり。乃ち以上4種海藻中、その「ビタミン含有量」は、若布、青海苔最も多く、昆布之に次ぎ、ヒジキ最も少きを識る。
3. 若布、青海苔の如き比較的淺海に生存するものは、昆布、ヒジキの如き比較的深海に在るものより、その「ビタミン含有量」は多きものの如し。然れども該事實に就きては僅々4種の海藻により斷定し得ざるは勿論にして、將來多くの海藻に就き檢索研究を要するものなり。

(堀友 昭和6年5月1日發行、尖戸正光、小山榮二)

七、海藻中のビタミン類

海藻のビタミンに關する研究は甚だ尠い。然し海藻の色素の項に於て記載しておいた様に海藻には Carotin が存在してゐる、故にビタミンの作用力を有してゐることは明白である。

事實藤卷氏は乾海苔にビタミンAの存在することを證明した。Jameson, Drummond 及び Coward 三氏は海水中の硅藻 Nitzschia, Closterium を滅菌せる海水中に培養すればビタミンAの生ずることを見、又 Coward 氏は綠藻 Chlorella を人工培養基に培養すればビタミンAの生ずることを見た。又富士川氏等の研究によれば乾海苔にはビタミンDが存在するがアフロリには存在してゐないと。藤卷氏によれば乾海苔にはビタミンBも存在してゐると。

(海藻化學 271頁、第3項)

### 第三節 水産物中の蛋白質の栄養價並に 無機物質の種類及含有量

#### 一、水産物中の肉蛋白質の栄養價

##### (1) 諸種蛋白質及脂肪類の栄養價

###### (イ) 諸種蛋白質の栄養價

牛乳より Butter を去りたる脱脂乳 (Skimmedmilk) に HCl を加へ Casein を凝固せしめ濾別し濾液を 70~80°C に加熱すれば Lactalbumin も亦、凝固し折出す其の濾液を中和し低温にて蒸發すれば Osborn 氏の Protein-free milk (無蛋白質乳) を得此の中には Fat, Protein 以外の Sugars の無機物及ビタミンあり之に Butter, カゼイン、Lactalbumin を加へて Albino rat を飼育すれば全乳を與へたる場合と異らす。今 Butter と Protein free milk を合し之に Casein 又は Lactalbumin を加へる代りに他の試験すべき蛋白質を加へて試験すれば動物の發育は單に與へたる蛋白質の性質のみによりて左右せらる斯くして蛋白質の種類と分量を適宜に變更して其の栄養價の優劣を判断し得、斯くして Osborn, Mendel (J. Biol. Chemistry, 1915, XX 351), は Normal growth と比較した。

飼料の配合は次の如し。

Protein	10 %	} 之に3倍の水を加へ加熱し て澱粉を糊化して與ふ。
Starch	48 %	
Butter	14 %	
Protein-free milk	28 %	

肉蛋白質を作るには肉を細断し最初 30~40°C の水にて浸出し、浸出液を煮沸して凝固する蛋白質を不溶解性の残渣に加へ全部を 2~3 回多数の水と煮沸し残部をアルコールにて 3 回、次にエーテルにて 3 回浸す。

#### 結 論

1. 鯨、タラ、鰹血合肉、鰯、ヤリイカ、タラバガニ、及び馬肉より製したる肉蛋白質は何れも 10 % の含量に於て鼠をして標準の成長を遂げしめ幼鼠を産せしむ。而して之等肉蛋白質相互間の栄養的差異の著しきものにあらず。
2. 肉蛋白質によりて白鼠が完全に成長し得るにより Glycocol の不必要なるを得る。(Glycocol は鯨、鰯、鰹肉血合を除く) 鯨血合肉、大イセエビ、タラバガニ、ヤリイカ、ホクテ貝等に殆どなし。
3. Albino-rat は終生唯一種の肉蛋白質を蛋白質の給源として完全なる發育をなし且幼鼠を産するを得。

(大正 8 年、東北會誌 p. 385-403 鈴木梅太郎、奥田謙、沖本玉三、永澤溜)

##### (ロ) 諸種蛋白質及脂肪類の栄養價

Osborn, Mendel & Ferry (J. Biol. Chem. 1919, 37, 223) は Lactalbumin を種々の割合に配合せる人工飼料により、體重 70 g 内外の雄鼠を 4 週間飼育し該蛋白質の含量 7.9 % なる場合に其の 1 g に對する體重増加約 3 g なる事を實驗し之を以て該蛋白質の最高効果價となせり。鈴木氏等の得たる結果は殆ど Osborn 氏等の得たる所と一致するに依り各種肉蛋白質が殆ど Lactalbumin と同様の効果ありと断定する事を得べく Casein は稍肉蛋白質に劣る事第 1 報に報告せる結果と一致す。

#### 總 括

1. 各種魚肉の蛋白質は第 1 回の報告と同じく栄養價高き事を示せり。鮭、鰯、鰹節の Protein は牛肉と同じく飼料中 7 % の場合に Albino rat をして Normal growth を遂げしめ、マダラ、鯖、鮫、フグ等にては多少劣るも 10 % の場合は完全の發育をなさしむる事を得。
2. 白米及玄米の Protein を成るべく完全に抽出し之を白米若しくは玄米の粉末に加へて其の量を飼料中 10 % に達せしむれば殆ど Normal growth を遂げしむ。  
但し白米は玄米よりも少しく劣るが如し、凍豆腐は稍不良の成績を示せり。
3. 牛鳥魚肉類は其の蛋白質分子中多量の Diamino 酸を含み殊に Lysin に富む、白米及玄米は其の Diamino 酸の總量に於て殆ど牛鳥、魚肉等と均しきも Lysin の分量は約 1/3 に過ぎず。大豆及豆腐にては約 1/2 位なり。大麦及小麦等の蛋白質は Diamino 酸の總量遙に白米よりも少く且つ Lysin の含量非常に少なし。
4. 罐詰牛肉は 10 年を経過したるものも其の蛋白質の効果殆ど變化なし。
5. Amino 酸類を混合したるに白鼠を成長せしむる事能はざるのみならず短時日にして斃死せり。蛋白質を酸にて分解したるものと、バリタにて分解したる分解物を混合して與へたる場合も Albino rat を長く生存せしむる事能はざりき。  
牛肉を Pepsin, Trypsin, Erepsin にて分解したる製品 Erepton は約 60 日間幼鼠を成長せしむる事を得たり。  
故に酸或はアルカリによりて分解するときは蛋白質分子中生活に必要な未知の成分は破壊するものと考へ得べし。
6. Gelatin を Protein に代えるときは Albino rat は約 10 日にして死するも Gelatin 分子中に不足せる Tyrosin, Tryptophan 及び Cystin を添加すれば徐々に發育し百餘日間異常を認めず。

(大正 9 年、東京化學會誌 p. 381~413、鈴木梅太郎、奥田謙、松山芳彦、沖本玉三、片倉恵、岩田元兄)

(2) 肉蛋白質の組成  
(イ) 諸肉蛋白質組成表

		T. B. Osborne and D. B. Jones: Amer. Journ. Physiol., 1909, 24, 437 【奥田及清本, 本誌 40 巻 1 號】 T. B. Osborne and F. W. Hegl: Amer. Journ. Physiol., 1908, 22, 433 【奥田及大山, 農學會報, 157 號】 奥田本誌, 38 巻 10 號 奥田同上 【奥田及矢田, 本誌 40 巻 1 號】 T. B. Osborne and F. W. Hegl: Amer. Journ. Physiol., 1908, 23, 81 【奥田及酒田, 本誌 37 巻 12 號】 【奥田及富士川, 農學會報, 188 號】 【奥田及植松, 本誌 37 巻 12 號】 T. B. Osborne and D. B. Jones: Amer. Journ. Physiol., 1909, 24, 161									
トリプトファン	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在	存在
アミノ酸	1.07	0.91	1.67	1.32	0.64	0.78	0.75	1.33	0.84	0.56	1.07
リジン	7.59	9.48	7.24	6.28	7.41	6.78	8.35	7.45	9.06	5.88	6.87
ヒスチジン	1.76	3.44	2.47	2.07	3.04	3.16	2.29	2.55	2.87	2.21	2.33
アルギニン	7.47	6.48	6.50	5.15	7.80	7.08	6.68	6.34	7.21	8.75	8.12
チロシン	2.20	2.40	2.16	2.64	2.1	2.9	2.46	2.39	3.31	1.87	2.56
セリン	?	0.49	?	?	?	?	0.51	?	?	?	?
グルタミン酸	15.49	3.28	16.48	1.63	8.1	12.1	5.24	10.13	痕跡?	9.67	8.80
アスパラギン酸	4.15	1.47	3.21	1.66	3.3	3.2	0.61	2.73	4.24	2.08	3.87
フェニルアラニン	3.15	2.59	3.53	4.72	4.1	1.6	2.31	3.04	3.18	3.07	3.41
プロリン	5.81	1.51	4.74	1.22	3.1	3.0	1.68	3.17	2.26	2.89	3.09
ロイシン	11.65	3.54	11.19	8.82	10.4	9.2	2.46	10.33	11.30	9.09	10.80
ガラニン	0.81	6.25	+	0.60	2.8	1.8	3.88	0.79	+	2.79	1.50
アラニン	3.72	4.66	2.29	1.04	2.3	1.1	3.53	+	3.01	4.41	3.10
グリコル	2.06	0.00	0.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
哺乳類	牛	鶏	鵝	鰻	鰻	鰻	鰻	鰻	鰻	鰻	鰻
鳥類											
魚類											
甲殻類											
軟体類											

(東京化学會誌 大正 8 年, 第 40 巻, 394 頁)

(ロ) 蛋白質百分中アミノ酸窒素總量

牛魚豆精	肉肉肉	4.42	4.82	オスホルン氏等
ソニン(玉蜀黍)	ゼイ	4.95	3.49	
グリヤゲン(小麥)	豆	4.64	4.47	(木村氏)
グリニン(大豆)	腐	4.26	4.60	(黒澤氏)
馬島鰻鱺	米	0.49	0.77	オスホルン氏等
タフ	肉	1.00	2.05	
	肉	3.95	3.50	
	肉	5.54	6.22	
	肉	5.55	5.07	
	肉	4.25	4.18	著者等
	肉	4.28	4.03	
	肉	4.59	4.28	
	肉	4.70		

附記 余輩のアミノ酸窒素を定量せる法は供試乾燥物 314 瓦に其の 3 倍量の硫酸に 6 倍の水を加へ油浴中にて 105 度に 14 時間熱し、ピウレット反応の全く消滅せる後分解液を濾して 200 瓦となし、其の 50 瓦を取りて分析に供せり、即ち先づ中性となるまでバリタ液を注加し、次で炭酸バリウム 2—3 瓦を加へ湯煎上にて数時間温めアミノ酸を驅逐したる後濾過洗滌し、此の濾液より精密に硫酸によりてバリタを沈殿せしめ、其の濾液を蒸發して 200 瓦となし 6 瓦の濃硫酸を加へて略 5% の硫酸溶液となし、之に燐ウオルクラム酸の硫酸溶液(硫酸 5%) を注意して加へ、沈殿を二晝夜放置したる後吸引浸別し 350—450 瓦の 5% 硫酸液にて 3 回磨碎洗滌しケルダール法により窒素を定量したり(此の際觸媒として硫酸銅を用ふ)。

以上の結果によれば魚肉類は一般に牛、鳥肉類とアミノ酸窒素の量略相等しく、白米及び糠、豆腐、凍豆腐等の蛋白も亦殆ど魚肉類と同量のアミノ酸を有す、唯ソニン及ホルディン、グリヤゲン等は非常に少く従つて是等の蛋白の營養價極めて良好の成績を示せり。之亦其のアミノ酸窒素の高きより當然の事と見るべし、余輩の凍豆腐に於て稍不成績を得たるは原因を他に求めざるべからず。

(東京化学會誌 大正 9 年, 第 41 巻, 393—394 頁)

(ハ) 各種蛋白の全窒素百分中アルギニン窒素其他

	アルギニン窒素	ヒスチジン窒素	リジン窒素
ラタトアルブミン(牛乳)	7.56	4.44	12.54 (オスホルン氏)
カゼイン(牛乳)	9.31	6.55	9.46 (ザン・スライク氏)
鶏肉	11.10	8.45	9.81 (ツルムモン氏)
牛血	11.05	4.40	13.55 (ハートレー氏)
人間筋	11.05	2.72	13.60 (ツルムモン氏)
鰻	12.44	5.56	10.31 (奥田氏)
鰻	14.76	4.64	8.35 (同上)
鰻	12.43	3.59	9.25 (同上)
リイカ	16.00	3.72	8.05 (同上)
セエカ	14.01	4.33	10.03 (同上)
大豆	15.52	2.60	7.02 (グリンドレーン氏)
大豆	12.67	5.77	6.14 (グリンドレーン氏)
豆腐	13.09	6.87	9.03 (木村氏)
腐	15.85	3.66	8.38 (木村氏)
グリニン(大豆中の蛋白)	14.18	3.26	3.72 (グリンドレーン氏)
米	17.69	5.39	4.90 (オスホルン氏)
精	17.21	6.25	3.70 (黒澤氏)
糖	18.05	5.85	5.41 (黒澤氏)
小	7.99	1.67	2.47 (グリンドレーン氏)
小	12.53	3.84	4.04 (同上)
グレン(小麥の蛋白)	7.61	5.57	0.51 (同上)
グレン(小麥の蛋白)	5.71	5.20	0.75 (同上)
大	9.46	3.64	2.19 (同上)
アラロン(落花生の蛋白)	23.77	2.78	5.22 (ツロンス・ジョーンズ氏)
グロブリン(馬鈴薯)	8.34	4.23	2.80 (ショレー・マリネ氏)

上表の数字は必ずしも正確と稱すべからざるも皆最近の方法により測定したるものなれば大なる誤謬なかるべきを信ずる、而して動物性蛋白は一般にリジンに富み約全窒素の 10 %内外なるも米蛋白は約其の半に過ぎず大麥、小麥、などに至りては遙かに少なしとす。只大豆は比較的リジンに富み殆ど魚肉等に近し故に白米、玄米、大豆、大麥、小麥等の蛋白の營養價が孰れも多少肉蛋白に劣る所以をデアミノ酸の含有によりて判断せんと欲せばリジンの少きに依ると考ふる外あるべからず。ツェイン、グリヤジン等に就ては既にオスボルン氏はリジンを添加して効價あることを證明したれども小麥を其の儘飼料とするときは比較的良好にして左程リジンの缺乏を感じざるが如し。故に此の點に關しては尙多數の實驗を行はざるべからず。

(東京化學會誌 大正 9 年, 第 41 巻, 395—396 頁)

(3) 鮪の肉蛋白質

北海道沿岸に産する *Haliotis gigantea*, Gmelin と稱するものの肉を取り肉挽にて細斷し肉蛋白質を製し試験せり。其の Amino 酸含量は風乾體 120 g, より(水分 14.02 %, 灰分 6.4 %)

Glycocol	—	存在せず	Phenyl alanin	?
Cystin	4.3 g		Serin	2.3 g
Tyrosin	5.6		Asparagin 酸	3.8
Glutamin 酸	12.4		Valin	?
Alanin	1.2		Arginin	6.4
Leucin	18.0		Histidin	0.4
Prolin	2.7		Lysin	3.4

(日本化學會誌 大正 10 年, 第 42 號, 537—545 頁)

(4) 動物肉蛋白に就て (魚類の雌雄肉蛋白の相違)

抑も肉蛋白の化學的組成に關する系統的研究は西曆 1903—1909<sup>(1)</sup> オスボルン氏及び氏の門弟により哺乳類(牛)、鳥類(鶏)、魚類、大鰈及び軟體類(海扇の 1 種)より得たる肉蛋白を酸を以て加水分解し其れ其れデアミの酸及びモノアミノ酸を分離せるを以て嚙矢となす、而して同氏は分析の結果各種肉蛋白は大體に於て同様なりと見做せり。次で最近奥田氏及び氏の門弟は更に各種の肉蛋白につき代表的のもの數種を撰み前者と同様フィツシャー及びコツセル兩氏の方法を用ひ研究せる結果各種肉蛋白は大體に於て同様なれども概して高等動物の肉蛋白はリジンに下等動物に屬するものはアルギニンに富めりと結論せり。著者は 1916 年、<sup>(3)</sup> ザアンスライク氏の方法(著者は同氏の分析方法中諸鹽基窒素の算出の主要部に改正を加へたり)により、先づ前二者の足跡を踏み各種動物に就き其の相違を比較せんとし、脊椎動物中、哺乳類、鳥類、魚類、圓口類、節肢動物中、甲殼類、軟體動物中、頭足類、腹足類、斧足類、及び棘皮動物中海鼠類の四門九綱に汎り資料 58 種に及び之れを分析し各種動物の平均價を求め通暹比較して上下九綱を通じ肉蛋白の化學組成上節肢動物(甲殼類)以上と軟體動物(頭足類の脚部肉蛋白は上下の中間帶の觀あり)以上との二大區に分つべきを知れり、而して前者はリジンに後者はアルギニン(以上奥田氏と同じ)の外アミド窒素(グルタミン酸及びアスパラギン酸主として前者)を稍々多量に含有せると認めたり又は等動物肉蛋白の總平均を植物蛋白に比較するに前

者はリジンに富み、後者はアルギニン及びアミド窒素に富めるを發見せり。依つて下等動物肉蛋白に比し植物性に近似せりと論ぜり。尙魚類は其の棲息狀態他動物に比し、千差萬別あるによりてか其の中に肉蛋白の組成中平均價を逸するもの多きを認めたり。且つ又性(雌雄)及び生殖線の發達程度(漁場、漁期)の相違は魚肉の一般成分のみならず、其の肉蛋白の組成上に整然たる影響を及ぼせるを窺知し、専ら該方面の資料の集積に志し、マス、クロダヒ、コヒの 3 種につきての結果は前記の諸項と共に大正 9 年 10 月刊行の水産講習所試驗報告第 16 卷第 1 冊に記載公表せり。茲に述べんとするは其後の結果なれど表題の意により便宜上前記報告中該問題に屬する部分を合せ一括して論ぜんとするものなり。

實驗に供せらる資料はマス、クロダヒ、コヒ、ニシン、マガレイ及びヒラガンシラ(鮫)の 6 種にして其の採集地、時期及び生殖腺の成熟程度を擧ぐれば次の如し。

マ	同	雄	小	樽	6 月	未熟	産卵前
ス	同	雌	近北	海			
ニ	同	雄	西別	川	8 月	成熟	産卵直前
シ	同	雌	海	上			
ラ	同	雄	同	上	9 月		産卵直後
ガ	同	雌	小	樽			
シ	同	雄	同	上	4 月	成熟	産卵直前
ラ	同	雌	同	上			
ラ	同	雄	セ	レ	9 月	成熟	産卵直後
ガ	同	雌	メ	ナ			
シ	同	雄	メ	ナ	5 月	未熟	産卵前
ラ	同	雌	館	山			
ラ	同	雄	冬	木	11 月	未熟	
ガ	同	雌	町	登			
シ	同	雄	北	海	4 月?	未熟	
ラ	同	雌	小	樽			

試験に供せる肉蛋白の分析結果は次の如し。

右は無灰乾燥肉蛋白に於ける各窒素及び鹽基の百分率にして左は全窒素中に於ける各窒素の百分率を示せり。

マ ス (成熟)				番	名
8 月、西別川上流					
雌		雄			
100.000	15.814	100.000	15.503	1	Total-N
61.413	9.710	62.892	9.728	2	Mono-amino acid-N
30.837	4.876	30.790	4.762	3	Diamino acid-N
5.208	0.805	5.237	0.810	4	Amid-N
0.829	0.131	0.816	0.126	5	Melanin-N
19.293	3.052	19.840	3.076	6	Basic amino-N
11.539	1.824	10.950	1.687	7	Do. nonamino-N
59.390	9.392	60.384	9.361 <sub>5</sub>	8	Mono-amino acid NH <sub>2</sub> -N
2.023	0.318	2.508	0.367	9	Do. nonamino-N
0.394	0.062	0.398	0.062	10	Cystine-N
6.808	1.077	5.685	0.881	11	Histidine-N
13.993	2.212	14.211	2.198	12	Arginine-N
9.641	1.525	10.458	1.621	13	Lysine-N
—	0.531	—	5.280	14	Cystine
—	3.973	—	3.252 <sub>5</sub>	15	Histidine
—	6.875	—	6.830 <sub>5</sub>	16	Arginine
—	7.952	—	8.456	17	Lysine

マス (産卵後) 9月、西別川上流				マス (熟) 6月、小樽近海				番 號
雌		雄		雌		雄		
100.000	15.673	100.000	16.241	100.000	16.055	100.000	15.991	1
63.022	9.877	61.539	9.994 <sub>5</sub>	61.719	9.909	61.674	9.877	2
31.250	4.898	30.255	4.914	30.729	4.934	32.354	5.174	3
5.234 <sub>5</sub>	0.820	7.564	1.228 <sub>5</sub>	6.198	0.995	5.801	0.949	4
0.729	0.114	0.590	0.096	0.885	0.142	0.963	0.154	5
20.305	3.182	20.536	3.335	17.310	2.806	19.930 <sub>5</sub>	3.177	6
10.945	1.715	9.719	1.579	13.419	2.127	12.423 <sub>5</sub>	1.996 <sub>5</sub>	7
60.313	9.453	54.401	8.511	60.439	9.703	58.487	9.353	8
2.709	0.424	7.138	1.843	1.260	0.205	3.187	0.524	9
0.405	0.063	0.315	0.051	0.405	0.065	0.415	0.066	10
9.612	1.195 <sub>5</sub>	4.967	0.807	10.110	1.623	7.498	1.199	11
14.718	1.837	12.821	2.082	13.021	2.090 <sub>5</sub>	14.633	2.394	12
14.472	1.802	10.170	1.974	7.194	1.155	9.467 <sub>5</sub>	1.514	13
—	0.543	—	0.438	—	0.557	—	0.569	14
—	4.415	—	2.026	—	5.990	—	4.425	15
—	5.707	—	6.469	—	6.496 <sub>5</sub>	—	7.441	16
—	9.399	—	10.296	—	6.024	—	7.896	17

  

ニ シ シ (成熟産卵前) 小樽近海				ニ シ シ (産卵後) 4月、小樽近海				番 號
雌		雄		雌		雄		
100.000	15.95	100.000	15.455	100.000	16.704	100.000	16.435	1
64.594	10.31	62.422	9.604	—	—	—	—	2
29.26	4.562	30.446	4.705	32.678	5.459	32.067	5.275	3
1.929	0.615 <sub>5</sub>	2.312	0.357	0.452	0.075 <sub>5</sub>	3.225	0.530	4
0.742	0.231 <sub>5</sub>	1.783 <sub>5</sub>	0.276	1.276	0.214	1.160	0.190	5
17.33	2.767	18.553	2.867	18.808 <sub>5</sub>	3.142	20.201	3.312 <sub>5</sub>	6
11.93	1.795	11.893	1.838	13.869 <sub>5</sub>	2.317	11.896	1.962 <sub>5</sub>	7
60.94	9.729	55.156	8.524	—	—	—	—	8
3.644	0.581	7.266	1.079	—	—	—	—	9
0.315	0.049	0.462	0.064 <sub>5</sub>	0.857	0.143	0.970	0.160	10
8.806	1.406	7.912	1.222 <sub>5</sub>	12.665	2.116	10.567 <sub>5</sub>	1.737	11
12.120	1.932	14.65	2.046	7.371	1.231	9.790	1.609	12
8.043	1.283	8.878	1.372	10.046	1.678	10.782 <sub>5</sub>	1.770	13
—	0.334	—	0.697	—	1.228	—	1.373	14
—	5.416	—	4.710	—	8.151	—	5.314	15
—	6.013	—	6.357	—	3.824	—	4.999	16
—	6.692	—	7.157	—	8.754	—	9.234	17

マガレイ (未熟) 小樽近海				コヒ (未熟) 11月、深川區冬木町養魚地				番 號
雌		雄		雌		雄		
100.000	15.864	100.000	16.081	100.000	16.230	100.000	16.427	1
61.209	9.732	60.563	9.740	58.364	9.472	58.210	9.562	2
28.878	4.581	26.861	4.320	28.808	4.675	31.344	5.149	3
9.143	1.450	12.471	2.005 <sub>5</sub>	6.410	1.040	6.866	1.128	4
0.807	0.128	0.767	0.123	6.485	1.052	3.781	0.613	5
18.750	2.974	19.858	3.193 <sub>5</sub>	17.349	2.815	18.567	3.050	6
10.128	1.607	7.002 <sub>5</sub>	1.126	11.459	1.860	12.777	2.099	7
59.757	9.406	54.789	8.811	55.680	9.037	46.840	7.694	8
1.452	0.326	5.774	0.929	2.684	0.435	11.370	1.868	9
0.376	0.060	0.381	0.061	0.326	0.056	0.285	0.047	10
5.157 <sub>5</sub>	0.819	0.095	0.015	8.578	1.392	8.892	1.461	11
13.377	2.120 <sub>5</sub>	13.878	0.232	12.720	2.064	13.520	2.250	12
9.854	1.581 <sub>5</sub>	12.506	2.011	7.804	1.267	8.495	1.392	13
—	0.511	—	0.526	—	0.454	—	0.398	14
—	3.084	—	0.060	—	5.138	—	5.390	15
—	6.589	—	6.933	—	6.416	—	6.730	16
—	8.254	—	10.490	—	6.606	—	7.261	17

  

クロダヒ (未熟産卵前) 5月、館山灣				ヒラガシラ (成熟産卵前月) 9月、セレバス、メナド、沖百漣				番 號
雌		雄		雌		雄		
100.000	16.064	100.000	15.614	100.000	16.15	100.000	16.25	1
66.185	10.638 <sub>5</sub>	66.303	10.351	62.56	10.11	60.60	9.559	2
30.880	4.964	29.613	4.624	33.44	5.40	34.36	5.593	3
2.276	0.366	2.880	0.450	3.091	0.807	5.861	0.954	4
0.847	0.136	0.788	0.123	0.122 <sub>5</sub>	0.020	1.325	0.216	5
18.273	2.937	18.661	2.913	18.54	2.995	19.88	3.235	6
12.607	2.027	10.951	1.711	14.90	2.406	14.48	2.358	7
58.683	9.433	61.490	9.599	56.53	9.135	53.85	8.764	8
7.502	1.205 <sub>5</sub>	4.813	0.752	6.03	0.975	6.75	0.795	9
0.287	0.046	0.278	0.043	0.207	0.033 <sub>5</sub>	0.236	0.038	10
8.191	1.317	5.012	0.784	13.71	2.214	12.37	2.013	11
14.191	2.300	15.217	2.376	11.51	1.860	12.50	2.032	12
8.110	1.304	9.101	1.421	8.024	1.293 <sub>5</sub>	9.279	1.510	13
—	0.395	—	0.372	—	0.123	—	0.142	14
—	4.859	—	2.894	—	8.529	—	7.754	15
—	7.141	—	7.382	—	5.914	—	6.314	16
—	6.799	—	7.410	—	6.736	—	7.877	17

前表中より興味ある数字を抽出比較すれば左の如し。

	全窒素	シスチン	ヒステチン	アルギニン	リジン	αアミノ酸中 アミノ窒素に 對するノンア ミノ窒素の比	モノア ミノ酸中 同上			
マ	ス	【半熟産 卵前(海)	雄	15.99	0.57	4.42%	7.44	7.90	1.60%	17.98
			雌	16.05	0.56	5.99	6.50	6.02	1.27	47.39
マ	ス	【成熟産 卵前(川)	雄	15.50	0.53	3.25	6.83	8.46	1.81	25.30
			雌	15.81	0.53	3.97	6.87%	7.95	1.67	29.59
マ	ス	【産卵後 (川)	雄	16.24	0.44	2.03	6.47	10.30	2.11	4.45
			雌	15.67	0.54	4.41%	5.71	9.40	1.82	22.29
ニ	シ	【成熟 産前	雄	15.45	0.70	4.71	6.36	7.16	1.56	7.90
			雌	15.95	0.33	5.24	6.01	6.69	1.39	16.74
ニ	シ	【産 卵後	雄	16.43	1.37	5.31	5.00	9.23	1.69	—
			雌	16.70	1.23	8.15	3.82	8.75	1.35	—
ヒ	ラ	【成熟 産前	雄	16.25	0.14	7.75	6.31	7.88	1.37	11.02
			雌	16.15	0.12	8.53	5.91	6.74	1.16	9.37
ク	ロ	【半熟 産前	雄	15.61	0.37	2.89	7.38	7.41	1.74	11.77
			雌	16.06	0.39%	4.86	7.14	6.80	1.45	7.82
コ	ヒ	【未熟 非生殖期	雄	16.43	0.40	5.39	6.73	7.26	1.45	4.12
			雌	16.93	0.45	5.14	6.42	6.61	1.44	20.75
マ	ガ	【未熟	雄	16.08	0.53	0.06	6.93	10.49	2.84	9.54
			雌	15.86	0.51	3.08	6.59	8.25	1.85	38.09

摘要及び結論

1. 魚類肉蛋白は雌雄の相違により確然たる差異あるを認む。
2. 生殖腺の發達及び生殖作用は魚類肉蛋白の化學組成に甚大なる影響を及ぼすもの認む。
3. 右の影響はヴァンスライク氏法による分析結果に於ては「アミノ酸」中の「アミノ窒素」に對する「ノンアミノ窒素」の比率の相違により容易に窺知せらる。
4. アミノ酸中右の比率は生殖腺の發達に連れ又生殖遂行後に至り漸次増加す。
5. 生殖腺の發達期間に在りてはαアミノ酸中「アルギニン」と「ヒステチン」は減少し「リジン」のみ増加す。「シスチン」も減少するが如くなるも確然たらず。之れアクロイド及びポプキンス兩氏の唱ふる如く、「アルギニン」及び「ヒステチン」は細胞核の構成に必要な「プリン鹽基」の合成に役立ち「リジン」の増加は之等の結果と見做すべきならん。
6. 生殖遂行の前後を比較するにアルギニンは依然として減少し居れども、「ヒステチン」は「リジン」と共に増加せるを認む。但し、マスの雄魚に於ては放精後と雖も「ヒステチン」の量を減少し居れり、此點に就ては今後尙適當なる資料を得て精確なる調査を要するものなり。
7. 同時期の雌雄魚肉蛋白を比較するに「αアミノ酸」中兩種窒素の比率に於て確然たる差異あり、即雄の値は常に雌に優れるなり。換言すれば「アミノ窒素」のみを有する「リジン」及び半ば「アミノ窒素」なる「アルギニン」(生殖時期に在りては雌雄の値接近す)の含有量に於て雌は常に雄に優り、「ノンアミノ窒素」に富む、「ヒステチン」は全く之に反せ

るなり。

8. 5, 6, 7, よりして、著者は生殖時期に先ち魚類はチャーレス、グリーン氏がキングサルモンの溯河期に於ける筋肉蛋白の消耗につき唱ふる處の所謂貯藏蛋白を筋肉中に蓄積し必要(生殖細胞の發育又は饑餓の場合)に應じ之を消耗するものならんか、而も該蛋白は比較的少量にアルギニンを含有し然らざる(貯藏的ならず主本的の)ものに比較的少量のリジン含有せらるゝならんと論ぜんとするものなり。
  9. モノアミノ酸中アミノ及びノンアミノ兩窒素の比率を比較するに生殖時期に非ざる場合(生殖遂行後をも含む)に在りては雌魚肉蛋白は雄に比し其値甚だ大なれど生殖期即生殖腺の成熟せる時は兩者の値極めて接近し、或る者は雌雄に優るもの認められ生殖遂行後雌魚肉蛋白中には著しき生理的變化起りモノアミノ酸中のノンアミノ窒素(プロリン及びオキシプロリンの如きもの)の比較的増大すると窺知せらる。
- (1) Osborne and Heyl [1908]: Hydrolysis of Chicken meat. Amer. Jour. Physiol, 22, 433.  
Osborne and Heyl [1908—09]: Hydrolysis of Fish muscle. Ibid., 23, 81.  
Osborne Jones [1909]: Hydrolysis of the muscle of Scallops. Ibid., 24, 161.  
Osborne Joneo [1909]: Hydrolysis of Ox muscle. Ibid., 24, 437.
- (2) Okuda [1919]: 水産動物の筋肉の成分に關する研究、農學會報、第200號
- (3) Van Slyke [1911]: The analysis of Proteins by determination of the Chemical groups characteristic of the different Amino acids. Jour. Biol. Chem., 10, 15—55.  
Van Slyke [1915]: Improvements in the method for analysis of Proteins by determination of the Chemical groups, characteristic of the different Amino acids. Ibid., 22, 281—285.  
Van Slyke [1915]: Correction, analysis of Proteins by determination of the Chemical groups characteristic of the different Amino acids. Ibid., 23, 411.
- (4) Matsui (Sekine) [1918]: アルギニンに對する亞硝酸の作用並にヴァンスライク氏の蛋白質分析法中ヒステチン及びリジンの窒素の算出法の改正に就きて、農學會報、第197號
- (5) Sjollem and Rinks. [1911—12]: Die Hydrolyse des Kartoffeleiweisses. Zeits. Chr. Physiol. Chem., 76, 369—384.  
Osborne, Van Slyke, Leavenworth and Vinograd [1915]: Some products of Gliadin Lactalbumin and the Protein of the Rice Kernel. Jour. Biol. Chem., 22, 259—280.
- (6) Ackroyd and Hopkins [1916]: Feeding experiments with deficiencies in the Amino acid supply. Biochem. Jour., 10, 551.
- (7) Green, Charles [1919]: Biochemical changes in the muscle Tissue of King

Salmon during the fast of spawning migration. Jour. Biol. Chem., 34, 435.

(日本化学会誌 大正10年、第42巻、546-558頁 關根秀三郎)

附記 尙ほ本研究に關し「理化学研究所彙報」第1輯、第3號、第282頁の鈴木博士等の報文を見られたし。

(5) 魚介肉蛋白の栄養價比較

水産動物肉蛋白の研究進みて、遂に各部内により筋肉蛋白の化學的組成に特徴ありて互に相違せるを知れり、而して一般に高等動物の筋肉蛋白質は下等なるもの、夫に比して Lysine の含有量に優れるを發見せり、依て其の栄養價値に及ぼすことなきやにつき主物的に試験せしものなり。

試験物として即ち Albino rat を使用せり。

肉蛋白として魚類はマス、介類はアサリの兩肉蛋白を以て比較せり、試験の結果 Lysine の含有量劣れるアサリ肉蛋白は之れが含有豊富なるマス肉蛋白を以て飼育せるものに比し雌雄鼠とも其の成長率 80 %の成績を得たり。

(6) 肉蛋白の生長助成能力と其の Lysine 含有量の關係

水産講習所報告、第22卷、第1冊の報告の成績を更に確實ならしむる爲施行せり。

資料	マス	ハマグリ
lysine %	9.67	6.60
同割合	100	69

飼育試験成績

	雄鼠		雌鼠	
	マス	ハマグリ	マス	ハマグリ
平均増量	89.5 瓦	61.5 瓦	54 瓦	40 瓦
割合	100	68.7	100	74.1

結論

1. 肉蛋白の Lysine 含有量と其の幼動物に對する生長助成能力との間には親密なる關係あるものと認む。
2. 幼動物の生長率は肉蛋白の Lysine 含有量に直接關係を有し他の Amino acids(Histidine or Tryptophane 等)には殆んど影響なきが如し。恐らく Lysine 以外の特種 Amino acids には關係あるは明白なれど、肉蛋白の場合には夫等の含有量は充分なるか或は他のものによりて代用 (Histidine に於ける Arginine の代用の如き) せらるるにより唯 Lysine へのみ影響さるるものと思ふ。

従つて吾人の食物中の主要成分なる肉蛋白中の Lysine 含有量は幼児の栄養上重要問題として考ふべきものならん。

(水産講習所試験報告 第22卷、第1冊、大正15年7月、關根秀三郎)

(7) 明太魚の栄養價値

明太魚各部の重量、化學成分、栄養價値等を明かにし、以て朝鮮産最重要魚族の一たる該魚の食料の價値を明かにすると共に其の凍乾方法に改善を加へ凍乾明太魚の商品的價値を向上せしめんとするにあり。

化等成分及栄養價値は從來此の種研究に於て用ひらるる一般方法により凍乾方法の改善の當業者の行ふ方法に種々の條件を設定し、之による経過と結果に就て必要なる考察を施し、最後に當業者の實驗し得べしと認めらるる簡易なる方法によりて改善の實ありや否やを検する如き手續によれり。

化學成分に關しては其の肉蛋白を講成せる(アミノ)酸は單に Seven groups による N の分布のみならず、各種(アミノ)酸を定量的に表示し、其の構造を窺知し尙エキス分(Meat extractives)に就ても亦同様に之を行ひたり、又營養的價値は肉蛋白が陸上動物の夫れと伯仲の間にあるを明かにし、肝油のビタミン A は鱈と同様に濃厚なる含有量を有せるを明かにした。

(朝鮮總督府水産試験場報告 第2號、大正14年-昭和3年、小倉善平、富士川溇)

(8) 生鯨並に製品の栄養價値

生鯨を材料とし、從來の製造法による各種製品の栄養價値を判定し栄養價値を減耗せしめざる製造法を確定せんとす。

3月下旬より4月に至る漁期を有する春鯨を材料としたる各種製品を作り可食部分と廢棄部分の量的關係を明にし、次に可食部に就て主として肉蛋白の各形態、窒素の分布状態を定量したり、可食部分の肉は脱水、脱脂、脱鹽等を行ひ細粉乾燥したり。脱水には(アルコール)、脱脂には(エーテル)、脱鹽には精製膀胱膜による透折法によりたり、細粉乾燥したる肉粉に就ては(ザンスライク)氏法によりて各形態窒素の定量を行ひたり。

又一方(ペプシン)(トリプシン)により實驗室内消化試験を併行したり。

大正15年と昭和2年には主として可食部分と廢棄部分との量的關係を明かにし、昭和3年度に於ては蛋白の化學的性質並に實驗室消化試験を行ひたり。

イ、生鯨より各製品を作るに當り、肉蛋白の歩止りは身欠は最下位にして、次は鹽藏鯨、酢漬鯨の順なり、他は大なる差違を認めず。又脂肪の歩止りは同じく身欠が最下位にして、次は鹽藏鯨、櫻乾の順にして他は大なる差違なし。

ロ、各形態、窒素の分布について此處に述ぶるは何れも豫備試験の範圍を脱せざるものなれども、脊肉並に腹肉を別々に用ひたるもの例へば身欠鯨と胴鯨によりて差あるもの如し。又丸の鹽漬としたるものと脊開き又は腹開きとして鹽漬としたるもの例へば鹽藏鯨開鯨に於て特異の差あるもの如し。

ハ、胴鯨は從來肥料となしたるものなれども食用として充分の栄養價値あるもの如し。

(北海水産試験場事業旬報 第100號、大正15年4月-昭和3年3月、高安三次、田島勝雄)

(9) 魚肉蛋白中の主要アミノ酸の栄養價

1. Proc. Imp. Acad. Tokyo, 8 (1932), 296 硫酸で蛋白を分解し Biuret 反應を消失せしめてアミノ酸の状態となしたるものに Tryptophan を添加すれば動物の栄養上完全に蛋白源として役立つ。
2. 理化學研究所彙報、第 16 輯、第 7 號、445, メチルカゼイン、アセチルカゼイン、ベンゾイルカゼイン、オキシプロトスルホン酸、プロタルビン酸、蛋白の水による加壓分解物等を製し、之等の各を単一の蛋白源として動物を飼育した處何れも蛋白としての効力を失つて居た。
3. 理化學研究所彙報、第 16 輯、第 7 號、p. 454.
  - (1) 従來知られて居るアミノ酸 10 數種を混合し白鼠を用ひて飼育試験を行ひ栄養上蛋白の代用となるか否かを檢した。其の結果は全然陰性に終つた。
  - (2) 魚肉蛋白硫酸分解物のモノアミノ酸部分と與へると通常の生長をする。故に魚肉蛋白分解物モノアミノ酸部分に從來未知の新要素が存するものと考へられる。
  - (3) 魚肉蛋白分解物を諸種の方法にて分別し既知のアミノ酸混合物飼料を基礎飼料として研究した結果、所謂、モノアミノカルボン酸區分、木精可溶銅鹽の區分、酒精可溶亞鉛鹽の區分等に有効物質が來る事を知り得た。
  - (4) 新有効物質が蛋白の一構成分子である事を種々の實驗から推定した。
  - (5) グリシンアンヒドリド、グリシングリシン、尿素、尿酸、アミノヴァレリアン酸無水物(小玉氏)、 $\alpha$ -アミノイソ酪酸、 $\alpha$ -アミノ-n-酪酸、ヴァリン、イソヴァリン等は無効であることを實驗した。
  - (6) 以上の實驗結果を参照し「オキシアミノ酪酸」に一致する物質を分離しこの添加によつて既知アミノ酸混合物が栄養上完全に蛋白の代となり得る事を實驗し、一方クロドン酸から合成した「オキシアミノ酪酸」に就ても其の有効な事を動物試験によつて確めた。
4. 理化學研究所彙報、第 16 輯、第 7 號、p. 475.
 

魚肉蛋白硫酸分解物より燐タングステン酸を用ひて「ヂアミノ酸」を除去し、之に「シスチン」「トリプトファン」を補つてヂアミノ酸缺乏の蛋白源を製した。ヂアミノ酸即ち「ヒスチジン」「アルギニン」「リジン」を純粹に調製し、この 3 種の内 2 種宛を加へて白鼠を飼育し残る 1 種の栄養上の意義を檢した、其の結果「ヒスチジン」及びリジンは白鼠を生長せしめる上に絶対に必要であるが「アルギニン」は必ずしも無くても差支は無いと云ふ結論に達した。
5. 理化學研究所彙報、第 6 輯、第 7 號、p. 483.
 

リジン缺乏の「アミノ酸」混合物を用ひて白鼠を飼育し、之に「ノルロイシン」を添加して「リジン」の代用となるか否かを試験した結果「ノルロイシン」は栄養上リジンの代用となり得ざることを證した。

二、水産物中の無機物質の種類及量

(1) 魚肉中の無機物

水産物は比較的少量のよい蛋白質を含んでゐる。就中魚類最も優り、海藻之に次ぎ、介類や、劣るものゝ如く、概して水産動物に於ては高級のもの(魚類)より下級のもの(介類、イカ、ナマコ等)は其の蛋白質が植物の夫れに近似(アルギニンの含有多き點等)する點ある様である。佐々教授(水産界、第 421, 422, 423 號)の調査研究による「魚肉は化學的、理學的、生理學的其の何れから觀ても大體に於て鳥獸肉に類似し、香味が稍々劣るも其の栄養價値は殆んど差がない」と云ふことゝなつてゐる。

又既往の研究成績の示す通り水産物の蛋白質中には各種の栄養上重要なアミノ酸を含んでゐるが、其内でも幼者の成長に大切なヒスチジン、リジン、オキシアミノ、酪酸の相當量を含んでゐることは注目すべき點である。

以上は主として蛋白質につき述べたのであるが、無機物に於ても亦栄養上重要な物質の各々即ち石灰、燐酸、鐵、銅、マンガン、アルミニウム、亜鉛等を相當豊かに含有してゐ、殊に海藻類は沃度を多量に含む、魚肉も少量ながら之を含有して栄養上貴き作用を發揮してゐる。

魚肉の成分中水分最も多く平均 77%、之れに次ぐは固形物、肉蛋白の 19%、脂肪 2% で、無機物は 1.0% より無いが栄養上より見れば右少量の無機物中に各種貴き作用を發揮するものが多き事實を認め得る。(イ)参照)

(イ) 魚肉成分

水 固形物・肉 脂肪 無機物	極限		普通		平均	固形物 百分中
	53	85	70	80	77	
分	13	25	17	22	19	—
脂	0.1	3.3	1.5	5	2	85
無	0.9	2	1.2	1.5	1	10
						5
鳥 獸 肉						
平 均	水 蛋 脂 無	白 機	分 質 脂 物		70 19 70 1	— 64 33 3

(ロ) 魚肉と獸肉との比較

米國にては魚肉と獸肉を左の如く定義し區別してゐる。

Fish (魚)

Average fish is estimated to contain per 100 grams of protein as follows: 0.109 gram Ca; 133 gram Mg; 1.671 grams K; 0.373 gram Na; 1.148 grams P; 0.528 gram Cl; 1.119 grams S; 0.0055 gram Fe.

Meat (肉)

Average meat is estimated to contain per 100 grams of protein as follows: 0.058

gram Ca; 0.118 gram Mg; 1.694 grams K; 0.421 gram Na; 1.078 grams P; 0.378 gram Cl; 1.146 gram S; 0.0150 gram Fe.

(Chemistry of Nutrition, Sherman Fourth Edition 556-557)

(2) 海藻中に於ける沃度の分布

Cameron 氏の研究によれば沃度は緑藻、褐藻、紅藻に属する凡ての海藻には少くとも 0.001 %以上存在してゐると、氏は多数の藻類の沃度を定量して淡水産藻類には海水産藻類に比して沃度が著しく少く且つ淡水産類は陸上植物に比して沃度に富む事を見。之れは海水が淡水に比し且つ淡水が土壤に比し沃度に富む爲めであるとした。

藍藻、緑藻、褐藻に於て沃度含有量を比較するに、藍藻は最も少く、緑藻及び紅藻は藍藻よりも富み、褐藻が最も沃度に富み而も昆布類が最も之に富んでいる。

Kylin 氏が種々の海藻の沃度を定量せる所によれば次の表に示す如くである。

海藻の沃度含有量

藻類	分析に供せる新鮮なる材料の重量 g	新鮮物に対する %
Zostera marina (アマモ)	10.0	0.0008 以下
藍藻類 Calothrix scopulorum	10.0	0.0008
緑藻類 Enteromorpha intestinalis (アナノリ属)	10.0	—
Ulva lactuca (アチサ属)	10.0	—
Cladophora rupestris (シホガサ属)	10.0	0.027
Acrasiphonia pallida	10.0	0.0021
褐藻類 Cladophora sericea	7.85	—
Pylaiella littoralis (ヒライラ属)	3.95	0.0036
Ectocarpus tomentosus (エクトパルカ属)	10.0	0.019
Sphacelaria bipinnata (クロガシラ属)	10.0	0.10
Asperococcus bullosus	9.42	—
Dictyosiphon hippuroides	5.0	0.063
Desmarestia viridis (ケツルシガサ)	10.0	0.0076
Desmarestia aculeata (ウルツガサ属)	5.0	0.12
Mesogloia vermiculata (フトモツク属)	20.0	0.0011
Chordaria flagelliformis (ナガマツモ)	5.0	0.05
Stilophora rhizodes	10.0	0.01
Laminaria saccharina (昆布属) 幹	5.0	0.15
" " (成長部)	5.0	0.09
無機物		
Laminaria saccharina 葉	5.0	0.03
Laminaria digitata 幹	5.0	0.12
" " 成長部	5.0	0.22
" " 葉	5.0	0.09
Fucus spiralis (ヒバマタ属)	10.0	0.002
Fucus vesiculosus (古葉部)	10.0	0.0027
" " 尖端	10.0	0.003
Fucus serratus (古葉部)	10.0	0.0073
" " 尖端	10.0	0.0076
Ascophyllum nodosum (古葉部)	5.0	0.009
" " 尖端	5.0	0.012
Halidrys silipuosa	10.0	0.0083
紅藻類 Porphyra umbilicalis (アマノリ属)	10.0	0.0008
Nemalion multifidum (ウミゾーメン属)	20.0	—
Trailliella intricata	1.0	0.52
Dilsea edulis (アカバ)	10.0	0.0083
Furcellaria fastigiata	10.0	0.0012
Polyides rotundus	6.25	0.0017
Chondrus crispus (ギハツツノマタ)	10.0	0.0018

藻類	分析に供せる新鮮なる材料の重量 g	新鮮物に対する %
Cystoclonium purpurascens	10.0	0.0021
Rhodomenia palmata (ダルス属)	10.0	0.0008
Lomentaria clavellata (フシツナギ属)	5.3	—
Antithamnion plumula	1.7	—
Ptilota plumosa (ベニヒバ属)	2.9	0.06
Ceramium rubrum (イギス属)	10.0	0.0009
Delesseria sanguinea (コノノリ属)	10.0	0.0015
Phycodrys simuosa	8.9	0.0036
Polysiphonia urceolata (イトグサ属)	8.35	0.0056
" violacea	10.0	0.0048
" elongata	7.23	0.002
" brodiaei	8.8	—
" nigrescens	10.0	0.0011
Brongniartella byssoides	5.82	0.0036
Rhomomela subfusca (フツマツモ属)	10.0	0.0018
" virgata	10.0	0.0015
Odonthalia bentata (ノコギリヒバ)	10.0	0.009
Laurencia pinatifida (ソバ属)	6.9	—

又越智及び高橋両氏が本邦産褐藻の沃度含有量を測定せし所によれば次の如くである。

本邦産褐藻に於ける沃度含有量と灰分

(乾物に対する%)

藻類	沃度含有量 (%)	灰分 (%)	藻類	沃度含有量 (%)	灰分 (%)
マコンブ (試料 2 冊)	0.34 ~ 0.17	22.83 ~ 28.93	アラメ (8)	0.13 ~ 0.38	14.44 ~ 17.01
リシリコンブ (3)	0.45 ~ 0.28	36.70 ~ 29.10	ウラボシ (1)	0.42	23.84
ミツイシコンブ (1)	0.34	17.21	ヒバツノマタ (1)	0.04	39.33
ナガコンブ (4)	0.23 ~ 0.47	33.21 ~ 39.80	エゾイシゲ (1)	0.08	19.80
ホソメコンブ (1)	0.23	34.27			
ホソメ (1)	0.19	35.04	イシゲ (1)	0.01	19.38
アツバコンブ (1)	0.29	25.44	シヨロモク (1)	0.07	31.26
大アツバコンブ (1)	0.25	32.23	ウガノモク (3)	0.03 ~ 0.06	19.14 ~ 30.79
ゴヘイコンブ (1)	1.33	22.88	ヒバチキ (1)	0.04	39.33
トロコンブ (1)	0.37	31.30	オホバモク (2)	0.10 ~ 0.14	19.07 ~ 20.03
スヂメ (2)	0.038 ~ 0.040	26.59 ~ 30.17	ヨレモク (1)	0.09	22.78
ヒロメ (1)	0.05	34.48	トゲモク (1)	0.01	22.69
ワカメ (5)	0.02 ~ 0.04	25.29 ~ 37.21	ネヂモク (3)	0.01 ~ 0.04	17.56 ~ 23.41
チガイソ (2)	0.047 ~ 0.051	27.99 ~ 28.22	ヒイラギモク (1)	0.03	19.86
ネコアシコンブ (1)	0.37	31.30			
ノロカツメ (8)	0.20 ~ 0.49	23.88 ~ 33.77	イソモク (2)	0.03 ~ 0.04	27.33 ~ 37.34
			マメダラ (1)	0.03	25.37
			ハハキモク (1)	0.01	24.10
無機物					
ウミトラノチ (2)	0.02 ~ 0.03	23.08 ~ 29.97	フクロノハ (1)	0.004	59.95
ウミウチノ (1)	0.01	32.60	カヤモノハ (1)	0.02	27.00

上表の示す様に褐藻に於てはコンブ属が最も沃度に富んでゐる。

(海藻の化学 大谷武夫、富士川溍共著、昭和 10 年 6 月發行)

(3) 沃度の栄養に及ぼす影響

一、緒言及研究の目的

牛魚細肉の栄養價值比較研究として、數回動物試験の結果何れも魚肉の優れたる結果を

得、龔に（糧友第4巻、1月號参照）報告せる所なるが、更に其の差異の據て起る原因を探究するの興味あるを知り、引續き研究を重ね、その結果肉中に含有せらるゝ沃度の多寡が一因なることを知るに至りしを以て第2報として茲に報告せんとす。

沃度が動物に及ぼす影響に關しては既に二、三の文獻に見るところあり、沃度は動物體のみならず、植物生理上にも關係あり、而してa線と同様のラヂオ、アクテ、ヴィテートあるに基くものにして、鹼水植物には機能上缺くべからざる生活原素にして甜菜等の栽培に當りてもその存在は良好なる結果を示すと稱せらる。

生物體に對する影響は、人體臟器例へば肝臟の酸化作用に著しき作用を及すものと言ふ、又沃度の影響は鐵との共存の場合は食事として攝取せる蛋白質、含水炭素或は脂肪等の消化吸収に良好なる觸媒として役立つとの説あり。

チャールス、エツチフレチフレチール氏及グブリュー、ブレイヤ氏等は沃度を犬の體内に注入するときは、甲狀腺内のコロイドの量を増加し沃度を缺乏せしむるときは健康なる動物に於て甲狀腺に老廢分を蓄積せしむと云ふ、海水中には相當多量の沃度を含有することにより魚肉と牛肉にも其含量に亦差あるべく、この點に着目し、これが榮養に及ぼす價值を知るために試験を實施せり。

## 二、試験結果の判定

牛魚肉に含まるゝ沃度の量には相當の差異あり、牛肉に沃度剤を加へ其含有量を魚肉の夫に近からしむれば白鼠による動物試験の結果牛肉の營養價値の差は沃度もその重なる一因をなすことを知れり。

## 三、試験項目

### 1. 試料

前回と同じく軍用の牛魚肉大和煮罐詰にして昭和5年産のものなり。

魚肉罐詰は鰹、鰯、鯖及鯖の4種類とす。

### 2. 牛魚肉罐詰中の沃度の含量

先づ牛肉と魚肉に含まるゝ沃度の量の差を知らんとし、鰹、鰯、鯖、鯖及牛肉の罐詰肉を次の如く處理し沃度の量を定量せり。

#### 罐詰肉中の沃度の定量法

罐詰1個を採り、開罐し、内容全部を蒸發皿に移し秤量し初め重湯煎上に於て105度の乾燥恒量に達せしむ、次に之を乳鉢にて粉細し其一定量を蒸發皿にとり、3瓦の飽和炭酸加里溶液を加へ、更に適量の水を添加して攪拌混和し供試物と藥液とを充分接觸せしめ水分を蒸發したる後始めは徐々に後強く加熱す、炭塊は一端を平坦となせる硝子棒にて粉碎し酸化を完全に行はしむ、酸化の不完全なるときは過少の結果を齎すにより酸化は特に注意して完全に行ふ。

酸化し了りたれば放冷の後熱湯を用ひて皿内の灰を悉く200 c.c. のビーカーに移し、

加熱煮沸し淺底のビーカー中に傾斜法により濾過す、同操作を5-6回繰返し、最後に殘滓を悉く濾紙上に集め、更に熱湯にて充分浸出し濾液を重湯煎上にて蒸發乾涸せしむ。

茲に於て水溶性無機鹽類を沃化物より、分離する爲の5%のアルコールを加へ煮沸浸出し100 c.c. 容ビーカー中に、傾斜法により濾過す、殘滓は硝子棒にて粉碎しつゝ浸出し濾液50 c.c. 得るを度とす、該濾液は重湯煎上には蒸發乾涸するに至りて少量の水を加へ溶解すれば、茲に無色透明の水溶液を得、若し該液の着色せる場合に白金皿に移し蒸發乾涸後略無色となる迄燒灼す、而る後再び少量の水に溶解し小型漏斗を用ひ50 c.c. ビーカーに濾過す。

斯くして得たる濾液を、稀鹽酸を以て微酸性となし炭酸石灰の少量を投じ水にて約15 c.c. に稀釋後1 c.c. の新鮮なる鹽素水を加へ直ちに煮沸濃縮して約3 c.c. に至らしめ冷却後沃度加里の小結晶を投じ振盪溶解し、澱粉液1滴を加へてマイクロビューレットより千分1規定のナトリウム、チオサルフェート液を滴下して沃化曹達の生成より澱粉の紫色が消失する時の度を讀む。

右の方法は、關根博士の方法を参照せるものにして、罐詰中より檢出せる沃度の量は次の如し。

		乾物百瓦中の沃度
牛	肉	0.00038 瓦
鰹		0.00114
鰯		0.00079
鯖		0.00107
鯖		0.00083

以上分析の結果によれば牛肉に於ても最も少く、鰹最大なり。

### 3. 牛魚肉罐詰を以てせる動物試験成績

沃度剤を添加せる飼料を以て動物試験をなす前に前回の動物試験成績を参照の爲め掲ぐれば附圖第1表の如し。（糧友、昭和7年7月號参照）

此の成績表と前記罐詰肉中の沃度含量比較し興味を覺ゆるは魚肉中にありての沃度含有量最も多き鰹の組の成長最もよく、沃度量最も少き鰯最も劣り夫れよりも更に沃度量少き牛肉組は尙發育度低き事なり。

該試験に使用せる動物は白鼠にして、其の飼料配合次の如し。

白	米	粉	600	
壓	搾	麥	粉	200
		肉	200	

此の外キャベツ及大豆のモヤシを時々附與す。

### 4. 牛肉に沃度を添加せるものと魚肉との動物試験の比較前記の飼料を以てせる動物試験

の差が沃度に影響あるや否やを知るために8匹を以て1組とせる白鼠を用ひ次の配合飼料により飼育試験を実施せり。

- A 組 米及麥と鰹肉
- B 組 米及麥と牛肉
- C 組 B 組飼料に更に 0.025 %の沃度加里液を配合飼料 100 瓦に付、4 c.c. を加ふ、即ち沃土加里の添加率は飼料の 0.001 %、其の中の沃度の量は 0.00076 %に相當す。

附圖第2(糧友、昭和7年7月號参照)は即ち此成績法にして牛肉に沃度を添加せるものは、せざるものよりも發育度よく、其成長線は魚肉の末に近づくを見る。

5. 白鼠の標準飼料に沃度を添加せる場合の影響

4 にありて沃度の効果を認め得たるも尙牛魚肉の如く異種の肉類にありては其の他の成分の差異も影響あるを以て沃度のみの効果を確認するため次の如き配合飼料を作り同じく2組の白鼠に依る動物試験を行へり。

- |     |   |               |    |
|-----|---|---------------|----|
| A 組 | { | カゼイン          | 18 |
|     |   | マツカラム鹽類(185號) | 4  |
|     |   | デサストリン        | 66 |
|     |   | 酵母(オリザニン)     | 2  |
|     |   | 肝油            | 4  |
- B 組 A 組飼料百瓦に對し沃度加里の 0.025 %のもの 50 c.c. を添加す。即ち沃度の率は 0.00955 %なり。

此の試験の結果を見るに、沃度加里により沃度を與へられしB組はA組より發育良好なり。

6. 牛肉に沃度剤として昆布を添加せる場合の營養價値の變化

4 及び 5 に依り沃度の存在は動物の發育に良好なる結果を與ふることを知り得たり、こゝに於て實際問題として牛肉と共に沃度を多く含む海藻の如きものを攝取すれば魚肉に似たる成長状態を表すべきを豫測し牛魚肉の比較試験に立かへり、牛肉に沃度を含む昆布を若干添加し飼育せるに、果して豫期の如く牛魚肉殆んど同じ程度の發育成績を見たり。

この試験に於ける飼料配合は、次の如くにして試験動物白鼠は6匹を以て1群とせるものなり。

- |     |   |      |       |
|-----|---|------|-------|
| A 組 | { | 胚芽米粉 | 600 瓦 |
|     |   | 精麥粉  | 200 瓦 |
|     |   | 鰹鰯詰肉 | 200 瓦 |
- B 組 A 組の鰹鰯詰肉の代りに牛鰯詰肉を用ふ。
- C 組 B 組と同一配合のもの、外昆布末 5 瓦を加ふ。

尙、各組共隔日に蒞葎草を與ふ。

四、結 論

以上の試結果よりして沃度の存在は何れにしても動物の發育に良好の結果を與ふることを知り得たり。

魚肉の營養價値は牛肉に比し劣らざることは、第1回の報告と同じく、今回に於ても知り得たるが、この原因の一は沃度にあることは此試験により推知するに難からず、然れども牛肉に於ける此缺點は之れを補ふこと極めて易々たり、即ち我國を圍る大海は無限に、然も廉價に沃度を多分に含む海藻類を吾人に供す、況や牛肉と海藻類を並用するはたゞに牛肉の營養價を高めるのみならず、味に於ても更に良好なるの結果を與ふるに於てをや。

(糧友 第7卷、第7號、昭和7年7月號、橋本英二)

(4) 海産魚介類中の沃度含有量

1915 年 Kendall は甲状腺より白色結晶性の物質 Thyroxin を抽出し、Harrington は之を化學的に合成した。この結晶は試験の結果略々甲状腺と同様な作用を有し、甲状腺の主要な Hormon と認められて居る。Thyroxin 中 6.53 %の多量の沃素を含有することが判明してから、沃素の生化學的並に營養學的意義が先進諸氏の間非常に興味を持つて研究せられ、今日では重要な無機養素の一つとして認めらるるに到つてゐる。

爾つて甲状腺腫を見るに、瑞西の Basel, Berne, Zürich 等の山間地方、獨逸の Baden 地方、米國の Great Lakes 並に Pacific Coast-states, New Zealand の一部、滿洲國の熱河地方、我國に於ては、臺灣の一部などに地方的に非常に多く存在してゐる。一時は1種の流行病と認められてゐたこともあつたが、近時その原因に就て他の方面には盛に研究せられ、就中沃素との關係に就いては注目すべき業績が甚だ多い。Mc Clendon (1923) は歐洲大戰時米國出征兵士中の甲状腺腫患者を地方別に記録し、別にその地方の飲料水中の沃素含有量を測定して次の如く發表し甲状腺腫は飲料水中の沃素含有量の少い地方に多いと指摘した。

飲料水 10 億瓦中の沃素含有量と其の地方の甲状腺腫患者數表

地 方 別		患者數
飲料水 10 億瓦中の沃素含有量	0~0.5	15~30 人
同 上	沃素含有量 0.5~2	1~15 人
同 上	沃素含有量 2~9	1~5 人
同 上	沃素含有量 3~20	0~1 人

備考 患者數は人口 1000 人に對しての割合なり。

Kimball and Marine (1918) は Ohio 州 Akron 市女學生 1,080 人に沃化加里を加へ飲料水を常用せしめて甲状腺腫の發生豫防に好結果を得てゐる。Rochester 市その他の二、三の都