

鮫 類 の 肉 成 分 に 關 する 研 究

近 藤 研 究 室

農 學 士 信 濃 榮

(昭和十五年十月十五日 受理)

緒 言

鮫類には數十の種類があつて海洋に於ける棲息分布は廣く、數も多く其のうちには星鮫の如く骨長約1mのものより姥鮫の如く體長約13mのものに到る迄、體長、體形の程々なるものがある。種類によつて海洋の上中下各層又は砂底に洄游、棲息し性質は貧食にして概ね獐猛である。猫鮫の如く卵生のものもあるが多くは胎生（高等動物の場合とは相違し輸卵管内にて發育するに過ぎない。）であつて胎兒數は毎回10尾位が普通である。但し葦切鮫の如きは毎回60尾にも達する胎兒を産する。漁獲される鮫の肉は食膳にも供せられるが多くは蒲鉾、竹輪類の原料となり、鰭からは鰭翅等を製し、軟骨からは明骨を製し、肝臓からは肝油を製し、皮からは膠を製し、尚ほ荒粕を残すなど、利用の途は夙に誦ぜられて居つた。然るに近時に到り、鮫皮の用途が著しく拓け其の結果として鮫類の漁獲が一層企画的に促進せられる見込である。されば鮫類は重要なる水産資源としての將來性を有するわけである。けれども鮫類の利用に關する企業を確實ならしむるには皮、鰭、軟骨、及び肝臓等の利用を高上擴大することは必要ではあるが之は寧ろ從であつて主は即ち鮫體の主要部を成す肉の利用を安定化することである。之を成し得てはじめて鮫類の利用に關する企業が持続的に成り立つことと思ふ。鮫肉の利用はかほどに重要であるが従來は僅かに鰭垂れ肉及び蒲鉾類の原料として利用されて居つたに過ぎない。鮫肉の主成分は蛋白であり、之を單離すれば更に廣汎にして優秀なる食品及び種々の調味栄養料の原料として利用し得るばかりでなく、之を工藝原料に供し得れば應用範圍は一層擴大することとなりて、鮫類は重要水産資源としての資格を確保するに到るであらう。蓋し之を成すには肉蛋白の本質を基本的に知悉することが第一に肝要である。當實驗室に於ては夙にここに着目して、鮫類に關して基礎並に應用に亘る化學的研究を着々進行させて居つた。ここでは4種の鮫類の肉成分に就いて實驗した結果を報告する次第である。

實 驗 成 績 と 考 察

(1) 鮫の肉成分の特徴

供試した鮫類は葦切鮫、青鮫、目白鮫及び星鮫の4種類であつて何れも東京市中央魚市場へ出荷されたものであつた。従つて漁獲後幾日かを經たものであつた。前3者は昭和14年4月11日、同市場にて鮫皮と蒲鉾の原料に供する爲め脱皮したる肉を切り取り氷詰めとして京都へ直送して直ちに一部は分析用に供し他は蛋白單離用に供した。3種を通じ脊肉の前半身部と後半身部に於て約4kg宛採肉し特に葦切鮫にありては前半身部の腹肉をも採つて分析に供した。後者即ち星鮫は昭和14年11月14日新鮮物と稱して同市場に出荷されたるものを、そのまま氷詰めとして京都へ直送し全身肉を採りて分析に供用した。供用肉をば肉挽器にて細斷後、搗碎して均一となし新鮮物のまゝ常法に依つて分析定量した。但し脂肪は一旦氣乾後之を定量した。又星鮫肉にありてはグリーコーゲンを除く外は一旦氣乾後分析定量したのである。其の結果は第一表の通りであつた。

第 一 表 鮫 肉 の 成 分

鮫の種類と肉の部位	生 肉 中						無 水 物 中					
	水 分 %	全窒素 %	蛋 白 %	グリーコーゲン %	脂 肪 %	灰 分 %	全窒素 %	蛋 白 %	グリーコーゲン %	脂 肪 %	灰 分 %	
葦切鮫	前半身部	79.6	3.107	16.941	0.024	2.290	1.145	15.231	83.043	0.118	11.226	5.613
	後半身部	75.6	3.211	21.827	0.028	1.454	1.091	13.160	89.455	0.115	5.959	4.471
	前半身腹部	78.0	3.102	19.357	0.032	1.517	1.094	14.100	87.987	0.145	6.895	4.973
青 鮫	前半身部	77.0	3.911	20.543	0.024	1.350	1.083	17.004	89.317	0.104	5.870	4.709
	後半身部	76.6	3.913	20.336	0.030	1.972	1.062	16.722	86.907	0.128	8.427	4.538
目白鮫	前半身部	80.4	3.468	16.977	0.037	1.514	1.072	17.694	86.618	0.189	7.724	5.469
	後半身部	76.6	3.398	20.814	0.037	1.491	1.058	14.521	88.949	0.158	6.372	4.521
星 鮫 (全身肉)		79.4	3.669	19.168	0.067	0.220	1.162	17.797	92.972	0.325	1.066	5.637

第一表が示す通り鮫肉は他の一般魚肉に較べて脂肪の含量が少ない。之に反して窒素の含量は著しく多く、甚だしきは無水物中17%以上に及ぶものもあつた。斯の如きは鮫肉の特徴とも云ひ得べく、恐らくは鮫肉中の全窒素のうち少なからざる部分は蛋白態をなさないであらう。其のことを次に明らかにしてみよう。

第一表に示した蛋白の含量率は定量値ではなくして他の養素の總和を100より減じたる數値

である。⁽¹⁾ 鯛, ⁽²⁾ 鰯, ⁽³⁾ 蟹類, ⁽⁴⁾ 蝦類の肉成分の場合にはかかる推算値は全窒素の定量値に 6.25 を乗じたる數値とほぼ合致したのであつたが鮫肉の場合には第一表が示す通りに著しく相違した。試みに窒素の定量値に 6.25 を乗じたる蛋白量と第一表に示したる蛋白の推算量とを併記すれば第二表の如くなる。

第 二 表 鮫 肉 中 の 蛋 白 量

鮫の種類と肉の部位	生 肉 中 の 蛋 白		無 水 物 中 の 蛋 白		
	定 量 値 (N×6.25) %	推 算 値 %	定 量 値 (N×6.25) %	推 算 値 %	
革 切 鮫	前 半 身 部	19.425	16.941	95.194	83.043
	後 半 身 部	20.069	21.827	82.250	89.455
	前 半 身 腹 部	19.388	19.357	88.125	87.987
青 鮫	前 半 身 部	24.444	20.543	106.275	89.317
	後 半 身 部	24.456	20.336	104.513	86.907
目 白 鮫	前 半 身 部	21.675	16.977	110.588	86.618
	後 半 身 部	21.238	20.814	90.756	88.949
星 鮫 (全 身 肉)		22.931	19.168	111.231	92.972

第二表によれば蛋白の定量値 (N×6.25) は生肉の 20~24% にのぼり推算値 (17~22%) に比して著しく高い。のみならず無水物中の含量率は 100 以上のものもある。斯くの如く不合理な結果を得たのは定量した窒素のすべてが蛋白態であると見做した爲めであることは勿論である。けれども他の魚貝肉又は獸肉の場合とは違つて鮫肉の場合に斯かる計算結果を得たのは鮫肉中に非蛋白態窒素が著しく多く存在したが爲めであると思ふ。筆者は此のことを星鮫肉を用ひて更に明示して見よう。

(2) 星鮫肉の窒素の形態

前節に於て説示した如く鮫肉中の窒素の含量は著しく多く無水物中 17% にも達するものがある。此の窒素のすべてを蛋白態と見做し得られないことは第二表が示す通りである。茲に於て筆者は鮫肉中の窒素のうち蛋白態をなすものと然らざるものとを明かにするために星鮫肉を用ひて次の如き實驗を行つてみた。

星鮫の新鮮生肉 200g を採り搗碎したる後、水 500cc を加へ、よく攪拌して約 30 分間煮沸を續けて蛋白を充分熱凝固せしめた。煮沸浸出液を濾別したる後、残渣凝固物に水 500cc を加へて煮沸浸出し、此の操作を更に一回繰返して浸出液を合せて 1350cc を得た。之を 500cc に濃縮し

此のうちの全窒素、蛋白態窒素、アミノ態窒素並に其の他の窒素を定量した。又残渣凝固物には90%酒精300ccを加へて加温浸出することを2回行ひたる後、エーテル 300ccを加へて脱脂し更に低温低壓下にて乾燥して約30gの肉蛋白を得た。(水分 7.995 %を含む。)此の時、酒精浸出液中の窒素も定量して見たが其の結果を表示すれば第三表の如くなる。

第 三 表 星 鮫 肉 の 窒 素 の 形 態

新 鮮 生 肉				凝 固 性 蛋 白				浸 出 液 中 の 窒 素		
供試量 g	水 分 %	窒 素 %	窒素總量 g	收得量 g	水 分 %	窒 素 %	窒素量 g	熱水浸出液中の窒素量 g	酒精浸出液中の窒素量 g	計 g
200	79.383	3.669	7.338	30	7.995	15.568	4.670	2.295	0.113	2.408
新鮮生肉中の窒素を100とした時の%							63.641	31.276	1.540	32.816

第三表によれば星鮫生肉中の全窒素のうち約64%が熱凝固性蛋白の形態をなすにすぎない。もとより温酒精可溶性の窒素は全部非蛋白態であると見做し得るが熱水可溶性の窒素のうちには尙ほ蛋白態をなすものが存在する事は筆者が曩に蝦肉に就いて實驗した通りである。夫故に此の熱水可溶性窒素を吟味するために熱水浸出液(豫め 500cc に濃縮したるもの)に就いて先づアミノ態窒素を定量し次に10%の三鹽化醋酸及び單寧酸液(單寧4gを25%の醋酸8ccと5%の酒精 190ccとの混液に溶解して濾過したるもの：窒素を含まざることを檢定す)の添加によつて沈澱する窒素と然らざるものとに分別定量した。其の結果を示せば第四表の通りである。

第 四 表 星 鮫 肉 の 熱 水 浸 出 液 中 の 窒 素 の 形 態

全 窒 素 量 g	ア ミ ノ 態 窒 素		沈 澱 剤	沈澱する窒素 %	沈澱せざる窒素 %
	g	%			
2.295	0.038	1.656	三鹽化醋酸液	10.8	89.2
			單 寧 酸 液	14.3	85.7

第四表の結果によれば熱水浸出物中にはアミノ態窒素量は極めて少なく又蛋白態窒素量は10~14%であつて大部分は非蛋白態であることがわかる。第三表が示す如くに鮫肉の全窒素のうち約31%は熱水可溶性であつて而も第四表の通り其の約85%以上は非蛋白態である。之によれば鮫肉の全窒素の26%以上は非蛋白態である。以上は星鮫肉に就いて行つた實驗結果であるが他の鮫肉の場合も之とほぼ同様であることは想像するに難くない。従つて鮫肉中の全窒素を蛋白態と見做せば著しい不合理となることは當然である。夫故に筆者は第一表に示したる如くに

鮫肉の蛋白量は推算値を以て示すことにしたのである。

(3) 鮫肉蛋白の窒素の形態

第(1)項に於て處理したる鮫肉のうち葦切鮫、青鮫、及び目白鮫の前半身肉 100g 宛を採り搗碎後メタノールを加へて煮沸して肉蛋白を熱凝固せしめ、然る後エーテルにて脱脂し減壓低温下にて充分よく乾燥して白色の粉末を得た。次に星鮫肉に就いては其の全身肉100gを採り⁽⁵⁾搗碎後水を加へて煮沸して熱凝固せしめたる肉蛋白を熱酒精及びエーテルにて浸出後、前同様に白色の蛋白を得た。上記の如くにして收得した肉蛋白量並に其のうちの全窒素量を表記すれば第五表となる。

第 五 表 鮫生肉より收得せる蛋白の量

鮫の種類と部位	生肉100gからの收得量 (無水物として)	窒 素 の 含 量 率 (無水蛋白中) %
前 半 身 肉		
葦 切 鮫	14.105	16.781
青 鮫	16.201	16.727
目 白 鮫	11.976	16.966
全 身 肉		
星 鮫	13.801	16.921

第五表によつて知り得る如く鮫の生肉 100g から收得した蛋白の量は 12~16g にすぎなかつた。もとより煮沸メタノール及び熱水中へ幾分の蛋白が溶出移行した事は第四表によつて知り得ることであるが其の量は僅少であつた。(第四表)然らば鮫肉中には窒素の含量は多いにも拘はらず實在する蛋白の量は第一表並に第二表に示してある推算値よりも遙かに少ないのである。又4種の鮫肉から調製した蛋白中の全窒素量はほぼ同量であつた。(第五表)而して此の窒素の形態を知るために葦切鮫肉から調製した肉蛋白を採り常法によつて水解して各種形態の窒素を定量した。其の結果について比較考察する爲めに⁽⁶⁾鯛、⁽²⁾鰯並に⁽⁴⁾蝦類の肉蛋白について同様に定量した時の結果を並記すれば第六表の通りである。

第 六 表 鮫、鰯、鯛及び蝦の肉蛋白の窒素の形態

(無水蛋白を100とした時の%)

窒 素 の 形 態	葦切鮫肉蛋白 %	鰯 ^(a) 肉蛋白 %	鯛 ^(b) 肉蛋白 %	車蝦 ^(c) 肉蛋白 %
全 窒 素	16.606	16.296	15.818	16.236

(つゞく)

窒 素 の 形 態	葦切鯨肉蛋白 %	鮐 ^(a) 肉蛋白 %	鯛 ^(b) 肉蛋白 %	車蝦肉蛋白 %
熱鹽酸に不溶態窒素	0.129	0.071	0.064	0.130
熱鹽酸に可溶態窒素	16.652	16.234	15.754	16.106
アンモニア態窒素	1.451	1.086	1.234	1.368
ヒューミン態窒素	0.109	0.179	0.297	0.279
鹽基態全窒素	4.910	4.439	5.010	5.343
鹽基中のアミノ態窒素	2.651	2.400	2.793	2.198
アルギニン態窒素	2.408	1.436	2.261	3.228
ヒスチジン態窒素	0.680	1.444	0.780	1.086
リジン態窒素	1.779	1.505	1.813	0.996
シスチン態窒素	0.043	0.055	0.156	0.033
モノアミノ酸態全窒素	10.136	10.385	9.196	9.082
モノアミノ酸中のアミノ態窒素	9.701	8.308	9.110	8.460

(a) 4月に漁獲したる雄鮐肉

(b) 5月産卵前の雌鯛肉

(c) 5月に漁獲したる雄蝦肉

第六表に依れば鯨肉蛋白にはアルギニン及びリジン態窒素が比較的に多量に含まれて居ることは鯛肉蛋白と相似て居る。けれども其の含量は既に屢々詳説した通り一定不變のものではないが故に之を以て鯨肉蛋白の特異性に見做すことは出来ない。而して以上のアミノ酸定量の外にモノアミノ酸のうちトリプトファン、フェニールアラニン、ロイシン、イソロイシン、スレウニン、ヴァーリン及びメチフニン等を定量した後でなければ蛋白の栄養價を論評することは出来ないが第六表の数値だけから判断すれば鯨肉蛋白も亦、鮐、鯛、車蝦等の肉蛋白と伯中する栄養價を有するものと考へられる。之に反して各種の魚肉が夫々特異性ある食味を有するのは脂肪及びエキス分等の質並に量の相違に原因することはもとよりであるが肉蛋白を組成する基成分の構成の相違も亦原因となるわけである、此の相違を知り得てはじめて各種の蛋白の特異性を明らかにし得ることと思ふ。但し第六表に示された程度の實驗結果は此の相違を考察す

る資料とはなり得ない。

要 約

(1) 鮫類は重要水産資源の一つであつて鮫肉蛋白を工藝原料に 供し得れば 鮫類の利用に關する企業は一層擴大するも、その爲めには肉蛋白に關する基礎的研究が必要である所以を述べた。

(2) 葦切鮫、目白鮫、青鮫並に星鮫の生肉の成分を定量した結果によつて鮫肉は他の魚肉に比して脂肪を含む事は少ないが窒素をば著しく多く含む事を認め之を鮫肉の特徴となした。

(3) 鮫肉中の全窒素のうち約26%以上は非蛋白 態窒素であることを星鮫肉について證明した。

(4) 4種の鮫の生肉より蛋白を調製し其の窒素量を定め更に葦切鮫肉より調製したる蛋白中の窒素の形態を明らかにし其の結果から推論して鮫肉蛋白の營養價は鮭、鯛、蝦等の肉鮫白と伯仲することを記述した。

終に臨み終始御懇篤なる御指導を賜はる近藤金助先生に對して厚く感謝の意を表する次第であります。又研究實驗は實驗室員一同の援助によりて遂行し得たのである。各位に對して感謝する次第である。(昭和15年6月1日)

文 獻

- (1) 波多腰：日化誌、53. 824 (1932)
- (2) 近藤、藤岡、信濃、満田：農化誌、12. 1099 (1936)
- (3) 近藤、波多腰：日化誌、53. 1026 (1932), 53. 1013 (1932)
- (4) 近藤、久保：農化誌、12. 1077 (1936)
- (5) 近藤、信濃：農化誌、13. 1129. 1138 (1937)
- (6) 波多腰：日化誌、54. 982 (1933)