

## 19 食品のコレステロール及び磷脂質含有量について (第2報)

魚介類及び獣鳥肉類のコレステロール, 磷脂質含有量

19 Studies on the Contents of Cholesterol and Phosphatides of Foods.

II Contents of Cholesterol and Phosphatides in Foodmaterials.

北海道立衛生研究所 (所長 中村 豊)  
技師 川 端 純 一

北海道において食用に供されている主要な魚類 31 種, 貝類 10 種, 頭足類 4 種, 甲殻類 3 種, 魚卵及び魚精 8 種, 加工水産食品 21 種, 獣鳥肉類 8 種についてその水分, 粗脂肪, 遊離型コレステロール, 総コレステロール, 磷脂質含有量の測定を行った。

### I 試料の調製

魚の場合は頭, 尾, 内臓, 骨を取り除いた可食部全体を合せてホモジナイザーにより磨砕し, この中より一部を採って供試料とした。

### II 定量法

#### (1) 水分

常法により定量。

#### (2) 粗脂肪

常法により定量。

#### (3) 遊離型コレステロール

磨砕試料に脱水硫酸ソーダを加えて混合磨砕した後フラスコに採り, エタノール・エーテル混液 (3:1) で還流冷却器をつけ温抽出をおこない一定容とする。

この一部を採り安田<sup>1)</sup>のギギトニン比色法で定量した。

#### (4) 総コレステロール

第一報記載の餾化抽出直接比色法により定量した。

#### (5) 磷脂質

##### a. 供試液

エタノール・エーテル抽出液について実施した。

##### b. 水溶性磷の除去

供試液中には磷脂質以外の有機磷化合物の混在が考えられるので, この除去を Mckibbin<sup>2)</sup>等の方法に準じて実施した。すなわち供試液より 10ml をエルレンマイヤーフラスコに採取し, 湯浴上でほとんど乾固するに到らせる。残渣はクロロホルム 10ml を用い, 数回に分けて溶かし, 遠沈管に定量的に移す。0.25M の塩化マグネシウム溶液 2ml を加えて 3 分間煮しく振盪し, 室温に 10 分間放置する。之を 3 回くり返した後遠心沈澱をい行い, クロロホルム層を分解フラスコに移す。遠沈管は更に 2 回クロロホルム 5ml を用いて洗滌振盪した後遠沈を行い, クロロホルム層を分

解フラスコに移す。

##### c. 有機磷の分解

分解フラスコに移したクロロホルム溶液は Allen<sup>3)</sup>による湿式灰化を行った。

すなわち供試液の入った分解フラスコに 60% 過塩素酸 0.9ml を加え, 突沸を防ぐため沸騰管を入れて約 80°C の温浴に浸した大部分のクロロホルムを溜去する。之をマイクロケルダールのバーナー上で加熱分解する。分解終了後フラスコに水 3~5ml を加えて 15 分間沸騰を続け, ポリ磷酸を正磷酸に変える。流水で冷却後分解フラスコの内容を 25ml のメスフラスコに移す。

##### d. 磷の比色定量

無機態磷を Briggs<sup>4)</sup>の微量比色法によつて定量し, 磷含量の 25 倍量をもつて磷脂質含量とした。

### III 実験成績及び考察

#### (1) 魚類のコレステロール, 磷脂質の含有量

魚類の水分, 粗脂肪, 遊離型コレステロール, 磷脂質の含有量を測定した成績を第 1 表に示す。

魚類内部のコレステロールは大部分が遊離の型で存在し, その総コレステロールに対する割合は普通 80% 以上であつた。

総コレステロール含量の高かつたものは, ウナギ, アナゴ, ドジョウ, ニシン等で低いものはソウハチガレイ, ホッケ, アカガレイ, フグ等であつた。

魚類 31 種類についての平均値は  $91.6 \pm 18.0$ mg% であつた。

磷脂質含量は新鮮物 100g 中平均  $476.4 \pm 150.8$ mg% で含量の高いものはニシン, マス, シシヤモ等で, 低いものはソウハチガレイ, マダラ, キンキン等であつた。

粗脂肪含量とコレステロール及び磷脂質含量の間には相関的な関係は見られなかつた。

総コレステロール含量と磷脂質含量の関係をみるとソウハチガレイ, ホッケのように磷脂質含量と総コレステロール含量の共に似いものや, ニシン, シシヤモのように両者の共に高いものが多く, 概して正の相関のあることが認められた。

第1表 魚類のコレステロール、磷脂質含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステ	コレステ	磷脂質
			ロール 遊離型	ロール 総	
	%	%	mg%	mg%	mg%
ア ナ ゴ	70.1	14.4	80	160	300
ウ ナ ギ	61.0	20.4	135	189	415
ド シ ヨ ウ	77.0	1.7	167	167	600
シ シ ヤ モ	78.8	5.6	120	120	1,106
チ カ	77.1	2.3	113	113	275
ニ シ ン	71.2	9.3	144	144	1,050
サ バ	60.1	20.2	58	80	713
マ ス	66.9	13.5	27	70	1,420
サ ケ	76.1	2.9	30	68	450
ブ リ	69.5	9.7	67	85	610
キンキン	67.8	16.0	107	107	200
ヤナギノ	78.8	1.0	67	67	260
メヌケ	73.8	6.1	63	78	380
クロゾイ	75.8	6.5	48	63	275
シマゾイ	79.1	0.6	80	80	460
ガ ヤ	78.0	2.4	77	77	285
マダラ	83.6	0.5	50	73	125
スケトウ	82.3	0.9	91	91	500
コマイ	79.5	0.5	96	96	430
マガレイ	79.9	1.5	91	91	450
クロガシラ	80.7	0.7	70	70	500
アカガレイ	81.4	1.2	62	62	320
ソウハチ	81.0	1.5	36	58	125
ガレイ	80.4	2.1	88	88	550
マカシカ	80.4	2.1	88	88	550
ナベコワ	81.1	1.3	40	80	260
カシカ	81.1	1.3	40	80	260
ホツケ	74.2	7.5	18	51	250
アブラコ	80.8	0.5	60	60	450
キウリ	76.5	3.1	98	109	710
ハタハタ	78.5	7.7	69	84	500
カスベ	78.6	0.4	65	76	563
フゲ	84.3	0.5	43	53	350
魚類平均			91.6± 18.0mg%	476.4± 150.8mg%	
			(α=0.01)	(α=0.01)	

(2) 魚体各部のコレステロール含量

魚体の各部分についてコレステロール含量を測定した成績は第2表に示す如くである。

青身の魚であるニシン、サバでは普通肉に比べて血合い肉のコレステロール含量は2倍近く高く、またクロゾイに見られるように内部よりも皮の部分のコレステロール含量が高い。丸ごと食べる小さなチカでは、内臓、頭を含んだ全魚体のコレステロール含量は内部のみの値に比べて3倍近く高い値を示した。

(3) 頭足類、甲殻類の磷脂質、コレステロール含量

頭足類及び甲殻類の粗脂肪、磷脂質、コレステロール含有量を第3表に示す。

第2表 魚体部分のコレステロール含量

試料	試料調製法	コレステ	コレステ
		ロール 遊離	ロール 総
		mg%	mg%
ニシン	可食部全体の平均	144.0	144.0
	白身部の平均		104.0
	血合い肉の平均		248.0
	はらす肉の平均		256.0
サバ	可食部平均	58.2	80.0
	血合い肉平均		101.8
	はらす肉平均		80.0
クロゾイ	可食部平均	48.0	62.6
	皮を除いた肉部		59.1
	皮		187.8
チカ(大)	可食部平均	112.7	112.7
チカ(小)	全魚体	181.8	309.1

第3表 頭足類、甲殻類の磷脂質コレステロール含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
	%	%	mg%	mg%	mg%
ミズダコ	82.6	0.9	173	173	800
ヤリイカ	79.5	2.3	410	433	1,900
ヒメイカ	80.1	2.3	400	462	1,600
ナツイカ	80.0	1.5	220	350	1,300
アカエビ	82.1	1.2	182	182	1,000
ケガニ	78.2	1.2	97	97	1,050
タラバガニ	80.5	1.1	74	80	950

頭足類の粗脂肪含量は魚類に比べて低いにもかかわらずコレステロール及び磷脂質の含量は共に高く、この両者の含量を合せたものは粗脂肪含量のほとんど大部分を占めることになる。

コレステロール含有量は新鮮物100g中平均で305mgで魚類平均値の約3倍であり、磷脂質の含量も平均1,400mgで魚類の約3倍の値を示した。

特にイカは之等の含量が高くイカのみ平均ではコレステロールは415mg%、磷脂質は1,600mg%で夫々魚類の4倍及び3.5倍の値であつた。

甲殻類の中ケガニ、タラバガニのコレステロール含有量は魚類の平均値とほぼ等しいが、エビのコレステロール含量は魚類平均値の約2倍であつた。磷脂質含量はエビ、カニ共に魚類平均値の約2倍の値であつた。また頭足類と同様に磷脂質とコレステロール含量を合せたものは粗脂肪量の大部分を占めている。

(4) 魚卵、魚精のコレステロール、磷脂質含有量

魚卵、魚精の粗脂肪、コレステロール、磷脂質含有量について測定した成績を第4表に示す。

第4表 魚卵、魚精のコレステロール、磷脂質含有量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
スジコ	57.3	9.3	370	370	1,725
カズノコ	57.4	11.5	242	242	1,900
アカガレイノコ	74.4	3.0	333	333	2,200
魚卵平均				315	1,942
マダラシラコ	80.9	2.3	458	500	1,225
ニシンシラコ	80.2	4.4	492	518	3,600
サケシラコ	79.4	4.9	424	424	4,680
サバシラコ	80.0	2.8	290	327	750
ヤナギノマイシラコ	81.5	2.8	394	394	1,350
魚精平均				432	2,321

魚卵のコレステロールは大部分が遊離の形で存在し、その含量は平均で315mg%であり、魚類内部平均値の約3倍の値となつている。磷脂質含量も高く、平均1,942mg%で魚類平均値の約4倍の値であつた。

魚精のコレステロール含量はさらに高く、新鮮物中平均で432mg%と魚類の約4倍の値を示し、磷脂質含量も平均2,321mg%で魚類の約5倍の値であつた。

(5) 貝類及びその他の水産動物の磷脂質コレステロール含有量

貝類及びその他の水産動物の粗脂肪、磷脂質、コレステロール含量について測定した成績を第5表に示す。

第5表 貝類及びその他の水産動物の磷脂質、コレステロール含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
アサリガイ	84.8	1.2	123	135	520
ホツキガイ	82.1	0.8	60	107	255
シマガイ	83.6	1.1	113	117	610
シシミガイ	76.0	1.8	173	217	1,250
アワビガイ	75.0	0.6	182	182	362
カイバシラ	67.7	0.6	93	93	250
ホタテガイ	78.7	1.0	125	145	325
ツブ	81.1	1.1	—	168	—
ホヤ	84.1	1.2	100	100	625
ナマコ	89.9	0.6	9	18	250

貝類ではコレステロールの含有量は平均で146mg%で魚類平均値の約1.5倍であり、特にアワビ、シシミ、ツブの含量が高かつた。

また磷脂質含量は平均510mg%で魚類平均値とほぼ等しい値であつた。

ナマコのコレステロール含量は総コレステロールで18mg%、遊離型は僅かに9mg%と水産動物中最低の値であ

つた。

貝類の粗脂肪含量は一般に低いのであるがその大部分は磷脂質の形であつた。

(6) 塩干魚類の磷脂質コレステロール含量

塩干魚類について測定した成績を第6表に示す。

第6表 塩干魚類の含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
ソウハチ素干し	74.1	2.7	56	88	1,625
ホツケ素干し	72.8	8.5	68	88	490
シシヤモ塩干し	62.3	7.8	102	148	418
コナゴ素干し	26.6	7.6	448	500	2,282
イワシ煮干し	19.6	3.0	480	501	950
スルメ	20.0	4.6	600	615	938
イカくんせい	29.1	4.4	464	518	2,442
タコくんせい	37.4	3.7	440	460	1,761
サンマみりん干し	21.1	25.0	80	146	813
オオナゴくんせい	27.2	18.7	154	277	168
スケソウタラすきみ	42.6	1.5	150	169	158
コナゴ佃煮	30.5	2.8	114	383	1,353
カツオ佃煮	38.3	4.7	31	69	73
ウニ塩から	39.7	7.8	256	512	1,023
スジコ塩蔵	33.9	20.1	496	624	3,183

塩干魚類は生鮮魚類に比べると水分含量が低いいため粗脂肪、磷脂質、コレステロールの含量はすべて高値となつている。しかしながら之を無水物に換算した値で比較すると第7表に示す如く同種の魚は生鮮物とほぼ似た値となつている。

第7表 塩干魚と生鮮魚の比較

	カレイ		シシヤモ		スジコ		タコ	
	生	素干し	生	塩干し	生	塩蔵	生	くんせい
総コレステロール	0.31	0.34	0.57	0.39	0.87	0.94	1.00	0.74
磷脂質	0.66	0.63	5.18	1.10	4.03	4.82	4.59	2.81

したがって乾燥、塩蔵等の操作をへてもコレステロール及び磷脂質は比較的損失が少ないものと考えられる。

(7) 罐詰、練製品の含量

罐詰、練製品の粗脂肪、磷脂質、コレステロールに含有量について測定した成績を第8表に示す。

罐詰製品のコレステロール及び磷脂質含量は生鮮物と大差のない値が得られた。また練製品の含量が低値を示したのは加工添加物の影響と考えられる。

(8) 獣鳥肉のコレステロール、磷脂質含有量

獣鳥肉類について測定した成績を第9表に示す。

第8表 罐詰，練製品の含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
サンマ味付	50.7	13.4	60	73	520
サバ大和煮	54.5	20.1	87	97	582
カツオブレーク	63.1	3.6	70	80	73
クジラ大和煮	79.3	3.5	60	67	354
焼竹輪	60.6	0.2	20	20	54
フイツシユソー セージ	67.0	6.2	27	27	73

第9表 獣鳥肉類の含量

試料名	水分	粗脂肪	コレステロール		磷脂質
			遊離	総	
牛肉	72.0	5.3	49	70	370
豚肉	70.4	8.7	62	83	485
豚脂	5.7	70.5	31	83	100
鶏肉	73.1	4.6	105	112	640
鶏ささみ	69.5	9.7	49	67	368
鶏脂	1.4	72.0	77	111	163
鯨ベーコン肉	45.6	13.5	88	128	320
鯨ベーコン脂	48.8	36.1	56	72	60

総コレステロールの含量は鶏肉が最も高く豚肉，牛肉の順であるが鶏のささみ肉は普通肉よりも含量が低い。脂の部分と肉と比べると総コレステロール量は大差がないが遊離型コレステロール及び磷脂質の含量が低い。

#### IV 総括

主要な魚介類56種についてその可食部の水分，粗脂肪，遊離型コレステロール，総コレステロール磷脂質含有量の測定をおこなった。

大部分の魚介類では遊離型コレステロールの総コレステロールに対する割合は80%以上であり，魚類の総コレステロール含量は平均で $91.6 \pm 18.0$ mg%であつた。

魚類の中ではウナギ，アナゴ，ニシンの総コレステロール含量が高く，カレイ，フグの含量は低かつた。魚類以外ではイカ，魚卵，しらこの含量が高くいずれも魚類平均値の4~5倍程度であつた。

コレステロール含量は魚体の部分によつて異なり血合い肉，皮の部分は高い。

魚類の磷脂質含量は平均 $476 \pm 151$ mg%でニシン，マス等青味の魚の含量が高い。一般にコレステロール含量の高い魚は磷脂質含量も高い傾向がみられた。また魚類以外でもコレステロール含量の高かつたイカ，エビ，魚卵，しらこの含量も高く魚類平均値の約2~7倍の値であつた。

粗脂肪含量の低いイカ，エビ，貝類では粗脂肪量の大部分を磷脂質が占めていることが判明した。

塩干魚や罐詰等の加工水産食品は無水物に換算した値で生鮮魚介類と比較すると同種の魚介類はコレステロール含量及び磷脂質含量はともにほぼ等しく加工貯蔵の過程による之等成分の損失の少いことが考えられる。

獣鳥肉類のコレステロール含量は魚類と大差なくまた肉部と脂の部分と比較すると脂の部分の遊離型コレステロール及び磷脂質の含量がやや低い結果が得られた。

#### V 文 献

- 1) M. Yasuda : J. Biochem. (Japan), **24**, 429 (1936)
- 2) J. M. McKibbin, W. E. Taylor : J. Biol. Chem., **178**, 17 (1949)
- 3) R. J. L. Allen : Biochem. J. (London), **34**, 858 (1940)
- 4) Briggs : J. Biol. Chem., **59**, 255 (1924)