HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	函館産カレイ類の品質：第3報 品質を決定する要因 2 品質と魚肉の一般成分(水分，灰分，脂肪，蛋白)
Author(s)	大石, 圭一
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 10(2), 131-146
Issue Date	1959-08
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23069
Type	bulletin (article)
File Information	10(2)_P131-146.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

函館産カレイ類の品質

第3報　品質を決定する要因

2　品質と魚肉の一般成分（水分，灰分，脂肪，蛋白）

大　石　圭　一
（北海道大学水産学部水産食品化学教室）

Quality of Flatfish from Hakodate

Part 3. Factors deciding the quality

2. Relations between the quality and ordinary chemical constituents

Keiichi ŌISHI

Abstract

Various views on the content of fat of fish flesh are prevalent in Japan. Some of them are as follows:

(1) The fatty meat generally is regarded more palatable than the lean.

(2) The palatability of some species of fish changes seasonally; change is partly due to the variation of amount of fat.

(3) The amount of fat is varied in connection with the spawning season of the fish.

(4) The increase of fat is always accompanied by a decrease of moisture of the flesh.

In order to examine the above mentioned points, and to find the factors affecting the food quality, viz., the relations between the quality and ordinary constituents (moisture, ash, crude fat and crude protein), this study has been caried out using fifteen species of flatfish commonly found on the market in Hakodate district. The results of the analyses by usual methods are given after mature consideration.

The mean values resulting from analyses of the fifteen species for twelve months are as follows: moisture 79 %, ash 1 %, crude fat 2%, crude protein 18 %.

Regarding the fat content, the following tendencies have been observed: The fat content decreases in the spawning season, and also decreases from spring to summer followed by increases from autumn to winter.

The degree of the variation of the ordinary chemical constituents during twelve months is indicated by means of the coefficent of variation, C. The value, C, of fat content is the largest. Generally, because of the less content of fat of the flatfish, it can not be concluded that the moisture content varies to counterbalance the amount of fat. This phenomena is ascertained by calculating coefficent of correlation (r) among moisture, crude fat and crude protein, respectively.

As to the relations between the quality and the ordinary chemical constituents, tested as described in this paper, the fish rich in protein is suprem in quality, while the one rich in fat is inferior. The degree of moisture content has no relationship to the quality.

まえがき

これは化学的分析よりもむしろ調理などの経験から自然に発生したものと思われるが，魚肉に対しても，鳥獣肉に対しても“脂がのつて旨い”と言われる。このことは我国で特に魚に対して言われ，更に敷衍され

て"シュンには脂がかかつてうまい"ということにもなり，事実マグロがシュンに近づくにつれて脂肪が増え，シュンに於いて最高に達し，シュンが終るにつれて減少することが化学的に認められている[1]。この他にも，サケ[2]，サンマ[3]，ホッケ[4]，ブリ[5]などの一般成分を定量し，シュンとか産卵期前に脂肪が多くなつているというデーターは少くないのであるが，近似した多くの魚種について年間を通じて徹底的に測定した結果はまずない。

カレイ類の場合，シュンや産卵期に関連して一般成分はどの様に特色ある変化をしており，それが品質とどの様な関係になつているのであろうか。一般にカレイ類は低脂肪魚類と考えられているが，中にはアブラガレイの如きものもあつて，これはその名が示す様に体脂肪が非常に多い。このアブラガレイは高含脂率にも拘らず品質は極めて劣悪であつて，従来一部に考えられていた様な魚肉の品質に対する脂肪の影響とは異つたものがある様に思われる。アブラガレイ以外では体脂肪含量と品質との関係はどのようになつているであろうか。この研究では，脂肪をも含めた食品の一般成分を分析対象として函館産15種のカレイ類を月毎に1年間分析し，一般成分の変動の様相及びそれらと品質との関係を考察した。

実験及び結果

試料とした魚は函館市の魚市場で購入した中等大のものである。原則として魚は1魚種につき雌1尾を試料としたが，時には数尾の場合もあつた。全魚体より精肉のみを採取して挽肉となし，よく混ぜて分析に供した。分析操作は全く常法によつた。即ち水分は100°Cの乾燥減量物で，灰分は灼熱残渣量で示し，脂肪はエーテル可溶物のいわゆる粗脂肪であり，蛋白は全窒素を測定して6.25を乗じたいわゆる粗蛋白である。この論文ではまぎらわしい場合を除いて粗脂肪，粗蛋白は単に脂肪，蛋白と称している。以上の水分，灰分，脂肪，蛋白でその含量総計がほぼ100%に達する故，この場合は以上の4成分を以て魚肉の一般成分と見なした。分析の結果をまとめて第1表に示した。表の中の鮮度とはその魚が硬直以前の状態か，硬直中か，或は硬直期以後のものであるかによつて，それぞれ"前""硬""後"の記号で示した。魚がまだ活きていたものは"活"で示した。価格は375g即ち百匁当りの小売価格である。性別は雄の場合には記号"♂"で示し，

第1表 一般成分の分析試料及び分析結果

1 ヒ ラ メ *Paralichthys olivaceus*

年 月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
日附	6	15	17	31	18	4	13	2	2	5	29	12
産地	上磯	住吉町	大森浜	噴火湾	大森浜	噴火湾	上磯	江差	上磯	上磯	札刈	森
価格 円/375g	70	50	55	60	90	120	90	70	60	50	70	60
鮮度	硬	硬	硬	後	硬	硬	硬	硬	硬	硬	後	硬
全長 cm	34.8	38.0	40.5	33.5	40.5	44.0	32.0	41.7	37.8	38.3	38.8	36.5
体重 g	380	605	895	380	585	415	365	725	550	560	585	470
性別								♂				
生殖巣重量 g	1.0	3.0	4.0	2.0	5.5	7.3	1.4	4.8	1.4	2.6	2.5	2.1
水分 % (Moisture)	80.17 80.50	77.46 77.82	77.73 77.96	75.74 75.77	73.05 73.35	77.43 77.66	78.28 78.36	78.41 78.49	78.91 78.95	76.62 76.88	76.60 76.63	77.91 77.96
灰分 (Ash)	1.17 1.22	1.31 1.33	1.13 1.17	1.22 1.26	1.25 1.27	1.31 1.34	0.93 1.25	1.21 1.22	1.01 1.16	1.21 1.33	1.20 1.24	1.27 1.28
粗脂肪 (Crude fat)	0.11 0.11	1.33 1.75	2.23 2.29	1.13 1.21	1.89 2.19	2.05 2.18	0.14 0.15	0.79 0.87	0.43 0.43	0.81 0.81	0.17 0.20	0.11 0.12
粗蛋白 (Crude protein)	18.79 18.79	18.91 18.94	18.56 18.59	20.96 21.04	22.41 22.42	18.84 18.86	20.04 20.11	20.19 20.47	19.73 19.74	21.99 22.01	22.34 22.44	21.05 21,08
合計平均	100.43	99.43	99.83	99.17	98.92	99.79	99.63	100.83	100.18	100.83	100.43	100.39

2 オヒヨヨウ *Hippoglossus stenolepis*

年 月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
日附	27			31	4	6	27	11	18			
産地	噴火湾			噴火湾	大森浜	噴火湾	大森浜	江差	住吉町			
価格 円/375g	45			70	80	80	70	45	60			
鮮度	後			硬	硬	硬	後	後	後			
全長 cm	62.5			39.5	43.0	57.0	67.0	71.0	65.0			
体重 g	2600			675	780	1980	3375	3750	2740			
性別												
生殖巣重量 g	12.0			2.3	3.0	11.2	18.0	24.7	2.7			
水分 % (Moisture)	76.90			79.87	78.90	79.60	77.95	79.53	78.70			
	76.93			79.89	78.99	79.88	78.05	79.59	78.71			
灰分 (Ash)	1.02			1.28	1.35	0.94	1.24	1.29	1.36			
	1.02			1.40	1.48	0.95	1.24	1.32	1.39			
粗脂肪 (Crude fat)	1.58			0.12	0.12	0.17	0.67	0.34	0.69			
	1.59			0.12	0.18	0.18	0.71	0.35	0.72			
粗蛋白 (Crude protein)	19.88			19.03	19.42	18.45	20.66	19.41	19.98			
	19.88			19.09	19.42	18.80	20.66	19.52	20.15			
合計平均	99.40			99.17	99.93	99.49	100.59	100.30	100.85			

3 マガレイ *Limanda sp.*

日附	11	8	1	30	24	17	10	7	3	1	27	12
産地	上磯	大森浜	噴火湾	大森浜	大森浜	大森浜	上磯	下海岸	上磯	戸井	砂原	森
価格 円/375g	50	75	43	55	60	45	40	60	30	35	60	60
鮮度	硬	硬	硬	硬	硬	硬	硬	後	硬	後	後	硬
全長 cm	32.0	38.0	38.7	34.0	34.5	45.0	39.5	32.4	34.6	37.0	30.9	30.3
体重 g	530	895	1018	425	635	1245	715	435	625	550	325	415
性別											♂	
生殖巣重量 g	4.5	17.0	58.3	35.0	117.0	363.0	24.1	32.8	2.1	132.4	1.7	2.0
水分 % (Moisture)	77.29	77.82	76.80	80.01	79.60	83.57	82.92	79.36	79.42	81.17	79.29	77.38
	77.77	77.84	76.90	80.13	80.17	83.71	82.95	79.44	79.55	81.42	79.50	77.50
灰分 (Ash)	1.24	1.25	1.27	1.00	1.11	0.93	1.00	1.07	1.27	1.01	1.07	1.30
	1.25	1.39	1.28	1.01	1.24	0.97	1.13	1.08	1.32	1.02	1.09	1.33
粗脂肪 (Crude fat)	1.53	1.04	1.96	1.34	0.67	0.59	0.25	0.47	0.40	0.38	0.57	0.19
	1.56	1.06	2.06	1.36	0.76	0.62	0.63	0.50	0.42	0.46	0.84	0.32
粗蛋白 (Crude protein)	19.35	19.25	19.41	16.86	18.15	14.38	15.22	18.36	18.49	17.59	19.34	21.17
	19.35	19.25	19.88	16.93	18.29	14.66	15.24	18.39	18.70	17.79	19.55	21.17
合計平均	99.67	99.45	99.78	99.32	100.00	99.72	99.67	99.34	99.79	100.42	100.63	100.18

4 マツカワ *Verasper moseri*

日附	11	23	17	29	18	6	23	9	2	12	26	12
産地	上磯	噴火湾	大森浜	噴火湾	大森浜	噴火湾	上磯	上磯	上磯	上磯	噴火湾	鹿部
価格 円/375g	40		50	60	70	60	70	50	35	60	50	70
鮮度	硬	硬	硬	後	硬	硬	硬	硬	硬	硬	後	後
全長 cm	34.0	46.0	40.0	34.0	35.5	35.0	40.0	34.5	32.8	36.9	28.3	35.7
体重 g	625	1370	995	510	630	650	915	560	585	635	345	635
性別		♂										♂
生殖巣重量 g	2.0	49.5	2.5	2.0	3.0	2.4	4.5	3.0	2.6	0.7	0.8	0.3

年　月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
水　分 % (Moisture)	79.23 79.29	76.76 76.95	74.64 74.80	79.49 79.49	79.45 79.56	79.49 79.70	79.77 79.77	79.97 80.03	80.15 80.24	80.80 80.84	79.93 80.02	78.27 78.34
灰　分 (Ash)	0.98 0.99	1.04 1.07	0.93 0.95	1.10 1.18	1.14 1.14	1.15 1.15	1.16 1.23	1.18 1.18	0.72 0.77	0.92 0.98	1.04 1.10	1.21 1.25
粗　脂　肪 (Crude fat)	1.91 1.93	3.87 3.87	9.57 9.82	1.10 1.11	1.43 1.47	0.93 1.10	0.57 0.59	0.20 0.23	0.60 0.63	0.67 0.67	0.42 0.50	1.02 1.03
粗　蛋　白 (Crude protein)	17.76 17.76	18.14 18.15	14.70 14.84	18.30 18.39	18.09 18.18	17.70 17.75	18.63 18.68	18.49 18.50	18.08 18.23	18.09 18.28	18.72 18.84	19.84 19.91
合計平均	99.93	99.93	100.13	100.08	100.23	99.49	100.20	99.79	100.20	100.63	100.29	100.44

5　ミズクサ　*Eopsetta grigorjewi*

日附	18	19	14	29		5	12	9	6	2	25	10
産地	函　館	住吉町	住吉町	山背泊		噴火湾	森	山背泊	住吉町	江　差	山背泊	山背泊
価格 円/375g	40	40	30	70		50	35	50	35	15	50	40
鮮度	硬	硬	後	硬		硬	硬	硬	後	後	後	後
全　長 cm	31.0	31.8	32.5	36.5		33.5	32.0	36.6	33.1	29.3	28.6	30.0
体　重 g	254	450	405	480		370	270	565	350	230	245	265
性　別									♂			
生殖巣重量 g	3.0	10.0	2.0	35.0		25.7	13.4	100.6	45.7	0.9	1.3	7.5
水　分 % (Moisture)	77.10 77.10	74.31 74.39	78.48 78.72	78.63 78.79		78.00 78.14	79.16 79.45	78.90 79.01	77.72 77.74	75.27 75.27	75.15 75.22	79.00 79.16
灰　分 (Ash)	1.22 1.23	1.27 1.27	1.03 1.06	1.11 1.12		0.92 0.92	1.02 1.04	1.21 1.28	1.21 1.24	1.20 1.23	1.26 1.26	1.05 1.14
粗　脂　肪 (Crude fat)	2.07 2.13	3.30 3.40	3.03 3.05	2.09 2.10		2.16 2.22	0.85 1.07	0.29 0.30	1.00 1.14	1.94 2.02	1.33 1.41	0.70 0.83
粗　蛋　白 (Crude protein)	19.73 19.73	21.10 21.33	17.06 17.17	17.83 17.89		18.07 18.12	18.89 18.89	19.67 19.75	20.65 20.79	21.32 21.43	22.87 22.90	19.09 19.17
合計平均	100.16	100.19	99.80	99.78		99.28	100.14	100.21	100.75	99.90	100.70	100.07

6　イシガレイ　*Kareius bicoloratus*

日附	1	16	13	14	2	7	19	2	2	1	23	17
産地	函　館	札　刈	札　刈	大森浜	大森浜	大森浜	上　磯	住吉町	上　磯	札　刈	砂　原	森
価格 円/375g	40	30	23	50	40	40	40	30	50	25	40	60
鮮度	硬	硬	後	硬	活	硬	後	活	硬	硬	硬	後
全　長 cm	32.0	32.5	34.0	37.0	26.8	24.5	38.0	44.8	38.0	39.4	34.4	41.2
体　重 g	455	375	470	575	211	198	500	790	680	668	530	900
性　別		♂								♂		
生殖巣重量 g	10.0	10.0	10.0	6.0	0.1	1.1	7.8	14.3	4.8	1.3	0.4	8.3
水　分 % (Moisture)	79.34 79.48	75.14 75.26	80.56 80.87	79.96 80.17	79.02 79.07	79.56 79.63	82.78 82.80	83.63 83.67	79.07 79.21	77.16 77.23	76.37 76.46	76.58 76.62
灰　分 (Ash)	1.05 1.28	1.28 1.30	1.08 1.09	1.24 1.30	1.20 1.21	1.16 1.17	1.20 1.20	1.18 1.19	1.36 1.37	1.15 1.18	1.12 1.37	1.32 1.44
粗　脂　肪 (Crude fat)	1.32 1.54	5.61 5.78	0.70 0.81	1.23 1.26	0.89 0.94	0.22 0.24	0.06 0.07	0.41 0.45	0.67 0.78	2.31 2.33	1.21 1.30	0.80 0.91
粗　蛋　白 (Crude protein)	18.05 18.05	18.89 19.06	16.72 16.77	18.23 18.27	18.57 18.64	18.06 18.17	15.80 15.86	15.21 15.33	18.35 18.37	19.38 19.43	20.99 21.36	21.40 21.49

年 月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
合計平均	100.06	101.16	99.30	100.83	99.87	99.16	99.90	100.56	99.59	100.09	99.90	100.28

7 ババガレイ *Microstomus achne*

日附	4	15	14	16	15	4	21	4	1	1	26	10
産地	森	住吉町	大森浜	遠洋	噴火湾	大森浜	噴火湾	戸井	木古内	戸井	森	森
価格円/375g	40	40	35	45	30	50	30	40	40	35	40	50
鮮度	後	硬	後	後	硬	硬	後	後	後	後	後	後
全長 cm	33.3	41.0	34.0	34.0	28.0	38.0	33.8	38.0	40.0	40.7	37.5	30.6
体重 g	478	790	475	400	208	595	475	650	980	795	605	385
性別												♂
生殖巣重量 g	4.0	9.9	5.0	4.5	1.3	74.0	63.0	10.5	8.7	8.4	19.8	2.0
水分 %	78.77	79.14	82.35	77.39	79.21	84.30	82.50	82.01	80.00	78.71	78.64	79.00
(Moisture)	79.03	79.23	82.35	77.60	79.24	84.59	82.55	82.03	80.14	78.95	78.68	79.07
灰分	0.97	1.13	0.98	0.91	0.98	0.94	0.96	0.75	0.90	1.07	1.01	0.82
(Ash)	0.97	1.14	0.98	0.93	1.26	0.98	0.99	0.82	0.99	1.13	1.05	1.05
粗脂肪	3.19	2.04	0.99	5.12	2.07	0.49	0.81	1.64	1.56	0.98	2.00	0.79
(Crude fat)	3.41	2.69	1.17	5.13	2.11	0.52	0.82	1.77	1.62	1.04	2.51	0.83
粗蛋白	17.16	16.50	15.45	16.37	16.17	14.01	15.51	15.50	18.00	18.89	17.60	18.88
(Crude protein)	17.16	17.03	15.56	16.48	16.48	14.18	15.63	15.50	18.03	19.06	17.62	18.98
合計平均	100.33	99.47	99.92	99.97	98.76	100.01	99.89	100.01	100.62	99.92	99.56	99.71

8 アサバ *Lepidopsetta mochigarei*

日附	9	16	14	16	9	4	12	12	8	14	22	20
産地	噴火湾	噴火湾	噴火湾	噴火湾	噴火湾	噴火湾	森	山背泊	噴火湾	噴火湾	利尻	広尾
価格円/375g	30	25	25	30	40	30	35	25	30	40	20	20
鮮度	後	硬	硬	後	硬	硬	後	後	後	後	後	後
全長 cm	37.5	37.5	41.2	32.5	34.0	30.0	37.0	36.5	37.3	41.0	25.8	32.3
体重 g	575	705	1000	495	540	305	550	695	785	975	188	450
性別		♂				♂						
生殖巣重量 g	15.0	30.0	200.	93.0	6.0	5.0	14.6	24.6	26.3	39.8	1.1	25.1
水分 %	79.65	78.14	77.03	80.92	79.15	78.57	81.85	79.57	78.56	77.87	78.86	79.66
(Moisture)	79.73	78.82	77.39	81.36	79.27	78.61	82.09	79.71	78.57	77.92	78.94	79.75
灰分	1.07	1.01	0.98	0.23	1.23	0.90	1.04	0.93	0.93	0.90	1.01	0.83
(Ash)	1.08	1.02	0.99	0.29	1.36	0.94	1.14	1.00	0.94	1.03	1.01	0.91
粗脂肪	1.94	2.34	5.13	2.01	1.32	1.19	0.50	0.96	1.47	0.47	0.49	1.00
(Crude fat)	1.98	2.44	5.23	2.08	1.44	1.28	0.75	0.98	1.48	0.47	0.49	1.15
粗蛋白	17.90	16.88	16.80	16.15	17.77	17.71	16.31	18.15	19.49	21.10	19.45	18.39
(Crude protein)	17.90	17.16	17.10	16.25	17.82	17.95	16.31	18.19	15.56	21.14	19.54	18.44
合計平均	100.63	98.90	100.33	99.65	99.63	98.58	100.00	99.75	100.49	100.45	99.90	100.07

9 アカガレイ *Hippoglossoides dubius*

日附	4	23	13	14	16	1	12	16	10	7	22	10
産地	森	噴火湾	噴火湾	大森浜	噴火湾	噴火湾	森	噴火湾	噴火湾	砂原	砂原	森
価格円/375g	40		25	45	50	40	35	25	30	20	45	40
鮮度	後	硬	硬	硬	硬	後	後	硬	後	後	後	硬

年 月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
全 長 cm	43.5	41.0	34.0	37.5	36.0	38.5	43.5	41.2	35.7	33.0	38.5	36.0
体 重 g	913	700	375	495	400	530	925	720	355	330	485	350
性 別												
生殖巣重量 g	55.0	42.0	25.0	36.0	49.0	49.5	230.	16.1	6.9	3.5	13.4	7.5
水 分 %	77.93	78.30	79.03	79.52	79.99	81.09	79.23	82.60	81.05	79.88	79.75	80.46
(Moisture)	78.39	78.40	79.11	79.85	80.00	81.14	79.28	82.68	81.06	79.89	80.02	80.50
灰 分	1.12	0.95	1.03	1.06	1.06	0.93	0.96	0.89	0.92	0.97	1.01	0.94
(Ash)	1.12	1.00	1.16	1.09	1.35	0.99	0.97	0.94	0.93	1.00	1.03	0.98
粗 脂 肪	2.61	2.96	2.28	0.94	1.51	1.05	1.17	0.99	0.59	0.56	0.66	0.31
(Crude fat)	2.72	2.98	2.38	0.95	1.64	1.05	1.24	1.00	0.60	0.57	0.68	0.31
粗 蛋 白	17.16	17.81	17.70	18.14	17.39	17.25	18.30	15.81	17.57	18.94	19.04	18.83
(Crude protein)	17.46	17.93	17.85	18.20	17.49	17.46	18.30	15.92	17.60	19.05	19.05	18.87
合 計 平 均	99.26	100.17	100.27	99.88	100.12	100.48	99.73	100.42	100.16	100.43	100.62	100.60

10 カワガレイ *Platichthys stellatus*

日 附	15		21	16	2	2	14	26	8	5	22	
産 地	上 磯		上 磯	噴火湾	大森浜	住吉町	上 磯	森	上 磯	上 磯	利 尻	
価 格 円/375g	30		35	50	40	50	45	30	40	30	20	
鮮 度	活		硬	硬	硬	活	活	硬	活	硬	後	
全 長 cm	40.0		38.0	43.5	27.0	31.0	37.0	33.3	49.0	48.7	29.4	
体 重 g	980		865	1290	285	410	600	540	1465	1775	320	
性 別							♂					
生殖巣重量 g	65.0		55.0	177.	2.0	3.0	25.3	0.4	55.2	55.0	2.0	
水 分 %	75.57		77.30	73.55	76.61	78.16	76.22	80.62	80.01	77.53	79.87	
(Moisture)	75.69		77.38	73.95	76.94	78.28	76.45	80.73	80.12	77.56	80.02	
灰 分	1.00		1.08	1.12	1.09	1.16	1.07	1.03	1.14	1.12	0.82	
(Ash)	1.02		1.11	1.12	1.10	1.19	1.09	1.08	1.14	1.19	0.93	
粗 脂 肪	4.86		5.59	6.20	4.79	2.50	6.11	1.11	1.59	1.10	0.74	
(Crude fat)	5.02		5.65	6.37	4.84	2.56	6.23	1.18	1.64	1.15	0.74	
粗 蛋 白	18.79		16.80	18.25	17.31	17.57	15.87	17.82	17.37	20.47	17.99	
(Crude protein)	18.79		16.95	18.61	17.39	17.59	15.87	17.86	17.42	20.57	18.09	
合 計 平 均	100.37		100.93	99.59	100.04	99.51	99.46	100.72	100.22	100.35	99.60	

11 ナ メ タ *Glyptocephalus stelleri*

日 附	21	28	23	23	3	1	18	9	10	28	27	12
産 地	噴火湾	噴火湾	大森浜	落 部	大森浜	噴火湾	森	山背泊	噴火湾	福 島	噴火湾	森
価 格 円/375g	25	20	25	20	40	40	35	35	35	25	20	25
鮮 度	後	硬	後	硬	硬	後	後	硬	後	後	後	後
全 長 cm	28.9	30.5	29.5	28.5	29.0	33.0	29.4	34.9	39.6	34.7	28.3	28.7
体 重 g	163	235	185	240	180	310	155	565	477	290	165	195
性 別												
生殖巣重量 g	4.0	9 0	4.6	40.8	1.5	15.2	1.4	61.2	39.1	9.7	4.8	0.8

年月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
水分 % (Moisture)	79.61 79.65	79.31 79.45	80.51 80.84	76.42 76.51	80.85 81.24	81.58 81.61	80.42 80.49	79.28 79.38	83.92 83.96	83.08 83.12	80.36 80.38	79.02 79.08
灰分 (Ash)	1.05 1.10	1.05 1.06	0.90 0.90	1.16 1.24	1.06 1.07	0.92 0.97	0.95 0.95	1.09 1.12	0.76 0.79	0.87 0.91	0.59 0.75	0.87 0.89
粗脂肪 (Crude fat)	1.71 1.82	1.37 1.43	2.11 2.26	0.46 0.52	1.05 1.06	0.81 1.01	0.29 0.29	1.81 1.82	0.65 0.65	1.86 1.86	0.56 0.65	1.48 1.50
粗蛋白 (Crude protein)	16.67 16.67	17.52 17.52	16.37 16.44	21.71 21.73	16.20 16.21	16.24 16.25	18.07 18.19	17.84 17.92	14.49 14.63	15.05 15.13	18.33 18.39	18.41 18.42
合計平均	99.14	99.36	100.14	99.87	99.37	99.70	99.83	100.13	99.93	100.92	100.01	100.84

12 ソウハチ *Cleisthenes pinetorum herzensteini*

日附	2	19	14	18	4	2	12	11	6	2	25	10
産地	函館	大森浜	噴火湾	噴火湾	噴火湾	住吉町	森	大森浜	江差	森	利尻	森
価格 円/375g	20	25	30	35	35	50	35	30	25	35	20	40
鮮度	後	硬	後	後	硬	硬	硬	後	後	後	後	後
全長 cm	25.8	29.5	36.4	32.0	35.0	34.0	33.7	30.0	33.3	34.2	30.0	31.9
体重 g	170	270	525	330	445	445	390	260	435	360	295	305
性別												
生殖巣重量 g	0.0	0.0	24.0	8.2	28.5	31.5	37.5	8.1	95.0	43.2	7.1	6.4
水分 % (Moisture)	79.74 79.76	78.55 78.72	75.95 76.05	78.03 78.08	79.85 79.86	76.54 76.63	79.63 79.70	78.65 79.51	81.06 81.07	78.96 78.96	79.03 79.12	80.62 80.68
灰分 (Ash)	1.10 1.16	1.09 1.12	1.01 1.04	1.08 1.11	1.07 1.09	1.31 1.32	0.98 0.98	0.51 0.97	0.93 0.94	0.99 1.02	0.88 0.97	0.95 0.96
粗脂肪 (Crude fat)	3.24 3.72	2.62 2.65	5.23 5.29	4.32 4.39	1.78 1.84	4.67 4.93	0.96 1.18	1.27 1.99	1.40 1.56	1.63 1.69	1.15 1.20	1.37 1.49
粗蛋白 (Crude protein)	16.13 16.13	17.20 17.33	17.25 17.25	16.47 16.52	17.55 17.61	17.22 17.44	18.05 18.22	17.41 17.56	17.19 17.22	18.30 18.43	18.72 18.97	17.11 17.34
合計平均	100.49	99.64	99.54	99.95	100.33	100.02	99.85	98.94	100.66	99.99	100.02	100.26

13 スナガレイ *Limanda punctatissima*

日附	18	19	17	18	9	3	13	18	6	2	23	15
産地	遠洋	住吉町	大森浜	噴火湾	噴火湾	大森浜	上磯	森	噴火湾	鹿部	砂原	森
価格 円/375g	30	25	30	35	45	30	20	30	20	25	25	20
鮮度	後	硬	硬	硬	硬	硬	硬	後	後	後	後	後
全長 cm	23.7	24.6	30.5	27.5	24.3	23.5	22.5	31.3	27.8	28.4	22.6	19.93
体重 g	183	168	340	215	166	115	110	372	225	220	120	88
性別						♂	♂					
生殖巣重量 g	3.0	4.3	2.5	10.0	9.6	0.3	0.7	64.5	20.3	30.8	0.85	0.6
水分 % (Moisture)	73.62 73.64	79.08 79.33	83.41 83.78	78.19 78.21	79.36 79.68	82.77 82.87	80.74 80.80	80.79 80.91	81.85 82.03	78.65 78.77	79.67 80.00	79.20 79.23
灰分 (Ash)	0.95 0.96	1.05 1.09	0.90 0.90	0.98 1.02	1.08 1.12	1.06 1.07	1.03 1.08	0.96 0.96	0.79 0.89	0.92 0.94	1.11 1.13	1.01 1.06
粗脂肪 (Crude fat)	6.69 6.76	1.28 1.29	0.50 0.51	4.45 4.47	1.39 1.48	0.90 0.92	0.49 0.50	2.96 2.96	0.38 0.43	1.93 1.93	0.76 0.93	1.07 1.19
粗蛋白 (Crude protein)	17.12 17.42	17.00 17.01	14.54 14.54	16.46 16.47	18.09 18.23	15.23 15.31	17.72 17.98	15.53 15.59	17.09 17.22	18.23 18.53	18.62 18.68	18.68 18.79

年　　月	1954 10	11	12	1955 1	2	3	4	5	6	7	8	9
合計平均	98.58	98.58	99.54	100.13	100.22	100.07	100.17	100.33	100.34	99.95	100.45	100.20

14 サメガレイ *Clidoderma asperrimum*

日　　附	15	27		31	16	31	18	16	30			
産　　地	遠　洋	遠　洋		噴火湾	噴火湾	大森浜	森	上　磯	噴火湾			
価　格 円/375g	10	10		15	5	10	20	15	20			
鮮　　度	後	硬		後	硬	硬	後	後	後			
全　　長 cm	36.8	42.5		32.0	19.3	25.5	26.8	43.5	40.0			
体　　重 g	805	1210		535	105	235	240	920	790			
性　　別									♂			
生殖巣重量 g	1.0	26.0		0.0	0.2	0.0	0.0	23.0	5.0			
水　　分 %	73.18	62.21		72.24	81.06	81.52	79.27	82.60	77.99			
(Moisture)	73.28	62.29		72.77	81.10	81.65	79.27	82.64	78.33			
灰　　分	1.00	0.75		0.92	1.11	0.97	1.02	0.93	1.06			
(Ash)	1.03	0.79		0.96	1.17	1.04	1.02	0.95	1.07			
粗　脂　肪	10.09	25.29		10.08	0.42	1.04	0.88	1.88	2.03			
(Crude fat)	10.29	25.29		10.33	0.48	1.04	1.17	1.88	2.11			
粗　蛋　白	15.54	11.36		15.91	15.81	15.69	17.88	14.30	18.93			
(Crude protein)	15.54	11.36		15.95	15.88	15.74	17.95	14.39	18.97			
合計平均	99.96	99.67		99.58	98.52	99.35	99.23	99.79	100.25			

15 アブラガレイ *Atheresthes evermanni*

日　　附	22		13	24	5	4	13	16	27	9		18
産　　地	遠　洋		噴火湾	釧路沖	遠　洋	噴火湾	上　磯	上　磯	大森浜	森		森
価　格 円/375g	8		5	10	10	20	20	15	20	8		8
鮮　　度	後		後	硬	後	後	後	後	後	後		後
全　　長 cm	56.5		39.5	35.5	40.0	30.0	36.0	30.3	38.6	39.2		29.0
体　　重 g	1785		600	470	615	245	440	192	510	510		190
性　　別				♂								
生殖巣重量 g	25.0		5.0	1.3	3.5	0.8	1.8	0.7	0.8	0.0		0.7
水　　分 %	75.67		79.70	79.32	75.03	80.42	78.49	80.73	78.11	79.63		80.93
(Moisture)	75.81		80.01	79.32	75.48	80.45	78.61	80.89	78.12	79.66		80.94
灰　　分	0.87		0.92	0.97	1.04	1.00	0.96	0.73	0.88	1.02		1.05
(Ash)	0.92		0.98	1.12	1.04	1.04	1.03	0.77	0.92	1.02		1.05
粗　脂　肪	8.41		3.15	2.89	8.24	1.30	2.45	0.55	4.19	2.12		0.82
(Crude fat)	8.47		3.32	2.96	8.33	1.33	2.81	0.62	4.29	2.36		0.91
粗　蛋　白	15.46		15.90	16.77	16.19	16.67	17.14	17.57	17.08	17.99		17.53
(Crude protein)	15.78		16.13	16.88	16.20	16.81	17.41	17.75	17.20	18.08		17.53
合計平均	100.70		100.11	100.12	100.78	99.51	99.45	99.81	100.40	100.94		100.38

雌雄識別不能のものがなかつたので雌の場合は空欄で示した。試料が数尾あつた時の体重，全長等の生物学的な計測値はそれらの中で中間の大きさである魚1尾の値のみを掲げた。分析は同一試料に対して2回行つた。

分析魚種は1回の実験に対して大体1尾に限定されていたので，特に固体変化の程度を知り結果の判断に資するために2月産6尾のマガレイについて個体ごとに分析を行つた。その結果は第2表に掲げた。更に地

域，季節，魚種を変えて，7月東京湾産イシガレイ6尾についても同様のことを調べたが，結果は考察の都合で第3報に掲げ，本報には第4表で〔$\bar{x}$〕$_{100}$についてのみ示した。

第2表　一般成分の個体変化

マガレイ(1955年2月産)

個体番号	1	2	3	4	5	6
漁獲日附	18	23	23	24	24	25
産地	噴火湾	山背泊	山背泊	大森浜	大森浜	大森浜
価格 円/375g	60	70	70	60	60	55
鮮度	後	活	活	硬	硬	硬
全長 cm	41.5	33.5	35.0	36.0	34.5	37.0
体重 g	1060	553	585	640	635	810
性別			♂			
生殖巣重量 g	222	137	78.5	138	117	173
水分 %	81.67	82.17	79.08	81.86	79.88	79.01
灰分	1.02	1.20	1.21	1.27	1.18	1.25
粗脂肪	0.91	0.44	0.38	0.51	0.71	0.76
粗蛋白	16.46	15.79	17.97	15.97	18.22	19.28
合計	100.06	99.60	98.64	99.61	99.99	100.30

次に試料を1尾より入手しなかつた理由を述べる。これには経済的な意味もあるがそればかりではない。そもそも試料を一尾とすることに対する不安は個体変化を考慮するからであつて，それを除くには尾数を多くしさえすればよいと思われ勝ちである。が然しこの研究の場合にはそう簡単に行かない。何故ならば，大小性別による差異を除くのが，個体変化を除くより急務であると考えたからであり，大小・性別をそろえるのは時により魚種によつて非常に困難だからである。外見による雌雄の判別は大てい不可能であつて，殆んど剖見によらねばならない。それ故確実にどちらか一方の性のものを2～3尾そろえようとすれば，雌雄の比率か同一であるとして，4～6尾が必要である。実際カレイ類の場合魚群によつて雌雄の比率が著しく異つている様であり，一方の性を指定じて試料を集めることは更に困難となる。また同性，同大の魚種を同時に数尾入手しえたとしてもそれらの抱卵の成熟度が異つている場合があり，一般成分と抱卵の成熟度との関係を考察するのには尾数を多くした為に却つて結果を不明瞭にすることもありうるのである。こうした制約があるにも拘らず試料数を2～3尾に増すと，この実験の規模ではその増えた分だけ魚種を½或いは⅓以下に減らさなければならない。本報で問題としているのは，函館産カレイ類の一般成分の変化の様相を探り，かつこれらと品質との関係を調べることである。この目的のためには15種のカレイ類につきおのおの一尾ずつでも全種について採取するのが，数尾2～3種の場合より遙かに合目的である。試料1尾の意義はこゝにある。

考　　察

第1表に示したデーターより，各魚種の一般成分について年平均（$\bar{x}$），95%の信頼度の信頼区域，或いは変動の範囲（$S\frac{t}{\sqrt{n}}$）及び変動係数（C）を求めて第3表に示した。第3表によると各魚種の年平均を種類全体について更に平均した価は，水分　79%，灰分　1%，脂肪　2%，蛋白　18%であつた。これらのうち魚種間で含量の最も異るのは脂肪であつて0.54%より6.52%まで変動している。次いで蛋白は15.70より20.35%まで，水分は76.34より80.42%まで，変化の最も小さいのは灰分であつて0.95より1.24%までである。

第3表の$S\frac{t}{\sqrt{n}}$により示される値の意味は次の通りである。$S\frac{t}{\sqrt{n}}$は母集団（m）を検定する式$m=\bar{x}\pm S\frac{t}{\sqrt{n}}$の第2の項であつて，ある危険率で推定される母集団の上限と下限とを$\bar{x}$からの距離で示す値であつて，危険率の少い程，測定値が少い程，また測定値の変動が大きい程，当然大きく示されるものである。

夫々の魚種に於ける一般成分の年間変動を比較するための標準偏差（S）を平均値（$\bar{x}$）で割り100倍した変動係数（C）は，最も小さいのは水分であり，最大は脂肪であつて，脂肪の最大はサメガレイの131，最小はアカガレイの20である。即ちこのことから函館産カレイ類のうち脂肪含量の時期的変動の最も著しいものはサメガレイであり，年間を通じて最も安定しているものはアカガレイであると言える。他魚種，他成分についても変動係数からこのようなことが知られるわけである。第3表には第1表の体重（w）を全長の3乗（L^3）で割り1000倍した肥満度（W/L^3）についても示しておいた。脂肪の場合と同じく意義を解しうる。

第3表　一般成分の平均($\bar{x}$)，95%の信頼区域($S\frac{t}{\sqrt{n}}$)及び変動係数(C)

	ヒラメ	オヒョウ	マガレイ	マツカワ	ミズクサ	イシガレイ	ババガレイ	アサバ	アカガレイ	カワガレイ	ナメタ	ソウハチ	スナガレイ	サメガレイ	アブラガレイ	平均
水分																
$\bar{x}$	77.45	78.82	79.65	79.04	77.48	79.15	80.23	79.25	79.97	77.63	80.42	78.95	79.03	76.34	78.87	78.82
$S\frac{t}{\sqrt{n}}$	0.97	1.11	1.32	1.18	2.16	1.72	1.36	0.87	0.67	2.04	2.48	1.07	1.75	5.67	1.39	
C	1.97	1.64	2.60	2.35	4.16	3.42	2.67	1.74	1.33	2.85	4.86	2.13	3.45	2.47	10.61	
灰分																
$\bar{x}$	1.22	1.24	1.16	1.07	1.15	1.23	0.99	0.95	1.02	1.08	0.96	1.03	1.00	0.99	0.97	1.07
$S\frac{t}{\sqrt{n}}$	0.07	0.14	0.06	0.06	0.10	0.05	0.06	0.16	0.05	0.09	0.10	0.10	0.77	0.07	0.05	
C	8.90	12.31	7.79	8.87	12.90	6.67	9.14	27.11	8.36	11.11	16.92	15.67	12.06	8.54	6.88	
粗脂肪																
$\bar{x}$	0.98	0.54	0.84	1.89	1.75	1.33	1.89	1.61	1.33	3.50	1.21	2.57	1.93	6.52	3.48	2.09
$S\frac{t}{\sqrt{n}}$	0.53	0.49	0.32	1.68	0.64	0.95	0.83	0.82	0.18	1.63	0.41	0.96	1.22	7.19	2.01	
C	84.77	97.42	60.32	140.11	54.09	112.78	68.94	79.75	20.69	64.94	53.03	58.75	99.12	131.90	80.55	
粗蛋白																
$\bar{x}$	20.35	19.60	18.20	18.08	19.70	18.36	16.74	18.06	17.88	17.87	17.27	17.45	17.09	15.70	16.91	17.95
$S\frac{t}{\sqrt{n}}$	0.88	0.50	1.21	0.74	1.19	0.62	0.96	0.94	0.60	0.88	1.18	0.39	0.87	1.92	0.48	
C	6.83	2.74	10.45	6.47	9.00	9.79	9.01	8.16	5.30	6.91	10.79	3.49	7.99	14.62	3.96	

肥　満　度

$\bar{x}$	9.91	10.54	13.86	14.51	10.63	11.45	11.69	13.49	9.26	14.56	8.18	10.48	10.86	14.12	9.03	11.51
C	19.56	4.69	17.29	7.92	50.74	13.21	9.87	12.58	12.39	9.96	23.86	7.69	11.76	13.92	11.14	

以上で年間の変動の様相を知りえたので次に季節的な消長，特に産卵期との関係について考察する。先にも述べたようにこの実験結果は1魚種1尾から得られたものなので，これには極端な個体差があらわれている危険があるわけである。これを排除するために前報で産卵期を推定するのに用いたのと同じ方法で第2報の2月産マガレイ及び次報の7月東京湾産イシガレイの諸成分の変動の程度を知り，この程度の変動が年間を通じて全魚種にあるものとの見解に立ち，これより棄却すべき限界を求めることにした。その限界は次式

$$[\bar{x}]_{100} = 100 \pm \frac{S}{\bar{x}}\sqrt{\frac{n+1}{n}F^{1}_{n-1}\alpha}$$

の $[\bar{x}]_{100}$ で示される。マガレイ及びイシガレイのこの値を第4表に示した。両魚種を較べるとイシガレイの方が変動が大きく，これによると棄却の程度が寛かとなるので，変化を強く打出す目的もあって実際の棄却はマガレイの変動に則して行った。但し脂肪の場合に限り変動が大きく棄却の下限が負となるので，平均の半分即ち50を限界としてそれより小さいものを棄てることにした。

第4表　棄　却　す　べ　き　$[\bar{x}]_{100}$　の　値

	水　分	灰　分	粗　脂　肪	粗　蛋　白	肥　満　度
マ　ガ　レ　イ	100 ± 10.1	100 ± 18.9	100 ± 109.3	100 ± 22.5	100 ± 20.7
イ　シ　ガ　レ　イ	100 ± 12.7	100 ± 38.3	100 ± 144.9	100 ± 48.1	100 ± 10.7
個体変化の範囲	110 ～ 90	120 ～ 80	210 ～ 50	125 ～ 75	120 ～ 80

次に各魚種の水分，灰分，脂肪，蛋白，肥満度の5項目につき，それぞれの平均を求め，この平均が 100 となる様に各月の量を算出按分し，第5表に掲げ，第4表の $[\bar{x}]_{100}$ の値により第5表の棄却すべきものに* 印を附した。

第5表　一般成分及び肥満度の年平均に対する百分率

水　分

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヒ　ラ　メ	98	95	100	101	101	102	99	99	101	104	100	101
オ　ヒ　ヨ　ウ	101	100	101	99	101	100				98		
マ　ガ　レ　イ	101	100	105	104	100	100	102	100	97	97	98	97
マ　ツ　カ　ワ	101	101	101	101	101	102	102	101	99	100	97	95
ミ　ズ　ク　サ	101		100	102	101	107	97	96	101	99	95	101
イ　シ　ガ　レ　イ	101	100	101	105	106	100	98	96	97	100	95	102
バ　バ　ガ　レ　イ	97	99	105	103	102	100	98	98	99	98	99	103
ア　サ　バ	102	100	100	103	100	99	98	100	101	101	99	97
ア　カ　ガ　レ　イ	100	100	101	100	103	101	100	100	101	98	98	99
カ　ワ　ガ　レ　イ	95	99	101	98	104	103	100	103		97		100
ナ　メ　タ	93	99	99	98	97	102	101	98	96	97	97	98
ソ　ウ　ハ　チ	99	101	97	101	103	103	100	100	102	101	100	96
ス　ナ　ガ　レ　イ	98	100	104	101	101	103	99	100	99	92	99	105
サ　メ　ガ　レ　イ	95	106	107	104	108	102				96	82	
ア　ブ　ラ　ガ　レ　イ	101	95	102	100	103	99	101		103	96		101

灰　分

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヒラメ	102	103	109	90	100	90	104	100	105	98	108	94
オヒヨウ	108	115	77*	100	106	112				82		
マガレイ	87	102	82	92	93	112	88	93	114	108	114	110
マツカワ	107	107	108	112	110	70*	89	100	115	92	99	88
ミズクサ	98		81	90	110	90	107	111	97	108	111	92
イシガレイ	103	98	95	98	97	111	95	102	112	95	105	89
ババガレイ	93	113	97	99	80*	96	111	104	95	98	115	99
アサバ	27*	137*	97	115	102	98	102	106	92	114	107	104
アカガレイ	106	119	94	95	90	91	97	100	94	110	96	108
カワガレイ	104	102	109	100	98	106	107	82		94		102
ナメタ	125*	112	99	99	116	81	93	70*	92	113	110	94
ソウハチ	106	104	127	94	86	90	97	89	92	109	107	99
スナガレイ	100	110	107	106	96	84	93	112	104	96	107	90
サメガレイ	95	115	102	103	95	108				103	78*	
アブラガレイ	108	107	105	103	77*	93	105		108	93		98

粗 脂 肪

ヒラメ	119	208	216*	15*	85	44*	83	19*	12*	11*	157	230*
オヒヨウ	22*	28*	33*	128	65	131				294*		
マガレイ	161	86	77	52	58	49*	50*	85	31*	185	125	239*
マツカワ	59	77	54	31*	12*	33*	36*	24*	55	102	205	513*
ミズクサ	126		131	58	18*	10*	119	82	46*	126	201	182
イシガレイ	94	69	17*	5*	32*	55	174	95	65	108	429*	57
ババガレイ	271*	111	27*	43*	91	84	53	120	43	175	125	57
アサバ	127	86	77	39*	60	92	29*	30*	67	122	149	321*
アカガレイ	72	118	80	92	76	46*	43*	51	24*	202	225*	177
カワガレイ	180	138	71	176	33*	42*	32*	21*		141		161
ナメタ	41*	88	75	24*	150	54	154	50*	123	146	116	181
ソウハチ	174	72	191	43*	39*	59	66	47*	57	139	105	210*
スナガレイ	231*	75	47*	26*	153	21*	100	44*	59	349*	67	26*
サメガレイ	157	7*	16*	16*	29*	32*				156	389*	
アブラガレイ	84	238*	38*	76	17*	122	64		25*	243*		93

粗 蛋 白

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヒラメ	103	110	93	99	100	97	108	110	104	92	93	91
オヒヨウ	97	99	96	105	99	102				101		
マガレイ	93	100	80	84	101	102	97	107	116	106	106	108
マツカワ	101	100	98	103	102	100	101	104	110	98	100	82
ミズクサ	93		94	98	102	81	111	119	99	103	110	89
イシガレイ	99	101	99	86	83	100	106	115	117	98	103	91
ババガレイ	98	98	84	93	93	108	113	105	113	103	100	93
アサバ	90	99	99	90	101	108	117	108	102	99	94	94
アカガレイ	102	98	97	102	89	98	106	107	105	97	100	99
カワガレイ	103	97	98	89	100	97	115	101		105		95
ナメタ	126*	94	94	105	104	84	87	106	107	97	102	95
ソウハチ	95	101	100	104	98	99	106	108	99	93	99	99
スナガレイ	96	106	89	105	91	100	108	109	110	101	100	85
サメガレイ	102	101	100	110	91	121				99	72*	
アブラガレイ	100	96	99	102	104	101	107		104	92		95

肥 満 度

ヒラメ	103	89	49*	113	101	103	101	102	98	92	112	137*
オヒヨウ	104	93	101	106	99	95				101		
マガレイ	78*	112	97	84	93	109	79*	80*	108	117	118	125*
マツカワ	90	97	105	99	94	114	87	105	96	110	97	107
ミズクサ	96		95	80*	111	85	89	101	95	99	135*	111
イシガレイ	99	96	98	80*	77*	108	95	114	112	122*	95	105
ババガレイ	87	81	93	105	101	104	101	101	115	111	98	103
アサバ	107	102	84	81	106	112	105	89	99	111	99	106
アカガレイ	101	93	100	121*	104	84	90	92	81	120	110	103
カワガレイ	108	100	95	81	110	103	104	87		105		108
ナメタ	127*	90	106	75*	163*	94	85	89	101	83	101	88
ソウハチ	96	99	108	97	94	112	86	104	107	94	100	104
スナガレイ	95	107	82	89	103	96	88	96	103	127*	104	110
サメガレイ	116	104	100	88	79*	87				113	115	
アブラガレイ	116	106	100	104	76*	98	94		86	110		108

これらの変化と産卵期との関係を調べて第6表を作成した。これらの成分のうち最も変化のあるものは脂肪であつて，これ以外の成分に対してはとりたてゝ数学的処理を施すまでもなく産卵期と関係がないと言える。脂肪の場合も15例のうち産卵期に減少するものは9例であつて，減少する傾向にあると言い得ても減少するとの一般的な結論は導き得ない。

第6表 産卵期と一般成分との関係

	水分	灰分	粗脂肪	粗蛋白	肥満度
増	0	1	3	1	1
減	0	1	9	0	3
無関係	0	4	3	1	3
変化なし	15	9	0	13	8

脂肪の増減は月毎に特徴がある様に見受けられるので，15種につき変化を月毎に集計して第7表に示した。これでは一般に春から夏にかけて減少し，秋から冬にかけて増える傾向にあると言い得る。

第7表 脂肪変化の月別集計

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月
増	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3	3	5
減	2	2	6	9	7	8	5	7	6	1	0	1

従来脂肪の変化に伴つて変動するものは水分で蛋白量は一定であると考えられていたが，概して低脂肪魚であるカレイ類の場合も果してそうであろうか。第1表を直接観察した結果では蛋白も脂肪の変化を補つている様である。これらの関係は，水分，脂肪，蛋白3者相互間の相関係数（r）を求めることによつて知られる筈である。この計算結果を第8表に示した。rは（＋1）から（－1）まで変化するものであるからプ

第8表 水分・粗脂肪・粗蛋白 相互間の相関係数（r）

	ヒラメ	オヒョウ	マガレイ	マツカワ	ミズクサ	イシガレイ	ババガレイ	アサバ	アカガレイ	カワガレイ	ナメタ	ソウハチ	スナガレイ	サメガレイ	アブラガレイ
水分－脂肪	-0.537 (－)	-0.763 (－)	-0.534 (－)	-0.853 (－)	-0.257	-0.623 (－)	-0.644 (－)	-0.402 (－)	-0.805 (－)	-0.827 (－)	0.028	-0.730 (－)	-0.534 (－)	-0.981 (－)	-0.998 (－)
脂肪－蛋白	-0.241	0.710 (＋)	0.202	-0.869 (－)	-0.153	0.308	0.057	-0.449 (－)	-0.302	-0.426 (－)	-0.355 (－)	-0.711 (－)	-0.052	-0,743 (－)	-0.859 (－)
蛋白－水分	-0.823 (－)	-0.730 (－)	-0.951 (－)	0.600 (＋)	-0.420 (－)	-0.860 (－)	-0.713 (－)	-0.474 (－)	-0.472 (－)	-0.079	-0.465 (－)	0.072	0.169	0.602 (＋)	0.744 (＋)

ラス側に全変動量の⅓以上片寄つているものを正（＋）で示し，マイナス側に⅓以上寄つているものを負（－）で示し，中間は著しい相関がないものと考えて特別の記号で示さなかつた。この記号を集計して第9表に示した。

第9表　水分・粗脂肪・粗蛋白3者相互間の相関

	水分—粗脂肪	粗脂肪—粗蛋白	粗蛋白—水分
正の相関がある	0	1	3
相関がない	2	7	3
負の相関がある	13	7	9

第9表を見ると全体の傾向として水分と脂肪との関係が逆の相関をなしているものが多いと云える。ある種に限つてであるが脂肪と蛋白，蛋白と水分との間にも逆の相関があり，この事から少くも蛋白は脂肪の変化に無関係であるとの結論は導かれない。この逆の結論の得られないのも勿論である。

次に一般成分と品質との関係について考える。函館産カレイ類のシユンは明らかにされていないから，一般成分と品質との関係を季節毎に論ずることが出来ない。それ故種類毎に取扱うことにした。その方法としては第3表に掲げた各種成分の年平均をその大小により順位をつけ，予め[6]試食によつて決定されてある品質の順位と Spearman の方法により検定した。その結果をrsとして第10表に示した。

第10表　一般成分と品質との関係(rs)

	水分	灰分	粗脂肪	粗蛋白
rs	-0.052	0.484	-0.503	0.850
有意性				＊＊

これによると品質との関係は蛋白が著しく，次いで脂肪，灰分が位し，水分含量は品質と全く関係がないと結論しうる。但し脂肪の場合は逆の相関であつて脂肪の多いものは品質も劣るという結論である。これは常識と全く反対の結果である。然しこの様な常識と反対の実例は他にないでもない。鰹節の場合はその例で，品質の劣るものに脂肪が多い。然し鰹節の如き貯蔵品は貯蔵中に於ける脂肪の悪変が品質を低下させる一因とも考えられ，カレイの場合のように鮮魚としての品質を考えているものとは若干立脚点が異る。一方脂肪が多くて旨いという機構も明かにされているわけでもない。前記マグロの例でも，またブリの場合でも部位により含脂量が異つているが少い部位が多いものより味が落ちるということはないのであるから，脂肪と味との直接的関係を認めることは出来ない。むしろマグロの場合でもブリの場合でも脂肪の増える時期に何かが変化して味が良くなるものと解するのが妥当であろう。このような解釈は本研究の解析からも特に強く言えうることであるが，その"何か"が今後の問題である。

要　　約

(1) 函館産15種の市販の中等大のカレイ類を1年間に亘り毎月1回水分，灰分，脂肪，蛋白のいわゆる魚肉の一般成分を分析し，更に個体変化の程度を知るために2月産6尾のマガレイ及び7月東京湾産6尾のイシガレイについても同様の分析をした。

(2) 函館産カレイ類筋肉の一般成分の平均は水分79%，灰分1%，脂肪2%，蛋白18%であり，これらの成分のうちで月毎に又種類間に於いても著しく変動するものは脂肪である。

(3) ある月の一般成分量が年平均と著しく差があつて，マガレイより求められた個体変動率をこえている場合を季節的変化と見なした。このような見方では脂肪以外の一般成分は産卵期によつて影響を受けていると考えられない。脂肪は産卵期に減少の傾向にあり，又季節的には春から夏にかけて減少し，秋から冬にかけて増加する傾向にあるといえる。

(4) 脂肪の変動に伴いこれを補つて変動するものは，従来考えられていたように水分のみではなく蛋白も

関係し，水分，脂肪，蛋白の3者間には，それぞれ負の相関を持つ傾向にあると言える。

(5) 一般成分と品質との関係については，蛋白，灰分の多いものは優れ，脂肪の多いものは劣り，水分量は品質と全く関係がないと言える。

謝　　辞

終始，激励，御指導を賜り，御校閲下さつた村田喜一先生に深甚の謝意を申上げます。また4月から9月までの分析を担当された佐藤公氏に，計算を担当された田村祐子さん，古屋邦夫君に，心からお礼申します

文　　献

1) 清水亘 (1947). 日水誌 **13**, 27.
2) 五十嵐久尚・座間宏一 (1953). 日水誌 **18**, 618.
3) 土屋靖彦・秦満夫外 (1953). 日水誌 **19**, 513.
秦満夫・田代昌男 (1953). 日水誌 **19**, 518.
4) 藤井豊 (1954). 北大水産学部研究彙報 **5**, 253.
5) 露木秀男 (1956). 日水誌 **22**, 490, 495.
6) 大石圭一 (1958). 北大水産学部研究彙報 **9**, 171, 186.