

コアユの鮮度測定と各種成分（昭和59年度）

三重大学水産学部 野田 宏行

昭和59年度の試験は琵琶湖産のコアユの高度利用を目的とした鮮魚の鮮度判定法の検討と成分分析である。すなわち12月から翌年2月に採捕される稚仔魚は放流用種苗として全国の河川に出荷されるが、春から夏にかけて捕獲される7～8 cmの稚魚は利用が限られている。本格的な加工法の検討に先立って、先ず、適切な保蔵法を知る指標にK値の変動から鮮度判定の実現性を確かめた。次いで、コアユの栄養特性を把握するために筋肉、内臓および全魚体を試料として一般成分、アミノ酸組成、脂肪酸組成の分析を行った。即殺直後のK値26～28%のものが48時間冷蔵すると62～65%と直線的に増加する傾向を示したので、コアユの鮮度判定にK値は採用可能と結論された。また、成魚に比較してエキス中のアラニン、グルタミン酸量が多く含まれ、たんぱく質構成アミノ酸もバランスよく分布していること、20：5、22：6など注目されている高度不飽和脂肪酸に富むなど全魚体を利用する場合の栄養的特性が強調された。

1. コアユ保蔵中のK値の変動

江平らの方法（1974）に準じて過塩素酸抽出後カラムクロマトグラフによってK値と核酸関連化合物の分析を

実施した。図1のように即殺直後K値26～28%、24時間後に40～45%、48時間経過すると62～65%となり、以後168時間にかけて漸増して80%に達した。

魚種によってK値は異なるが、海産のマグロ新鮮魚は20%以下の値を示し、サシミ、すし種は40%以下とされている。

次に、K値と官能検査を比較すると、24時間経過したものは生ぐさ臭が生じ、内臓と筋肉組織が軟らかくなっていた。48時間以降になると内臓の脆弱化は更に進行した。コアユは筋肉のみでなく内臓や頭部を含んでおり、酵素作用も活発と予測されることから、K値の上昇は肉質のそれに比較して遥かに速いものと考えられる。

2. コアユの核酸関連物質含量

（利用価値のある）5、6、7月に採集したコアユについて分離した核酸関連化合物の組成を較べた。夫々測定した2検体ずつの結果は、5、6月のATP量は29～61%と多く、7月の試料はIMP量が高い傾向を示した。ATP関連物質は生理状態や季節によって変動が大きい成分であるから、再検討が望まれる。

次いで、即殺直後、48、120時間経過後の組成の変化を調べると、時間経過に伴って総核酸関連物質量が減少

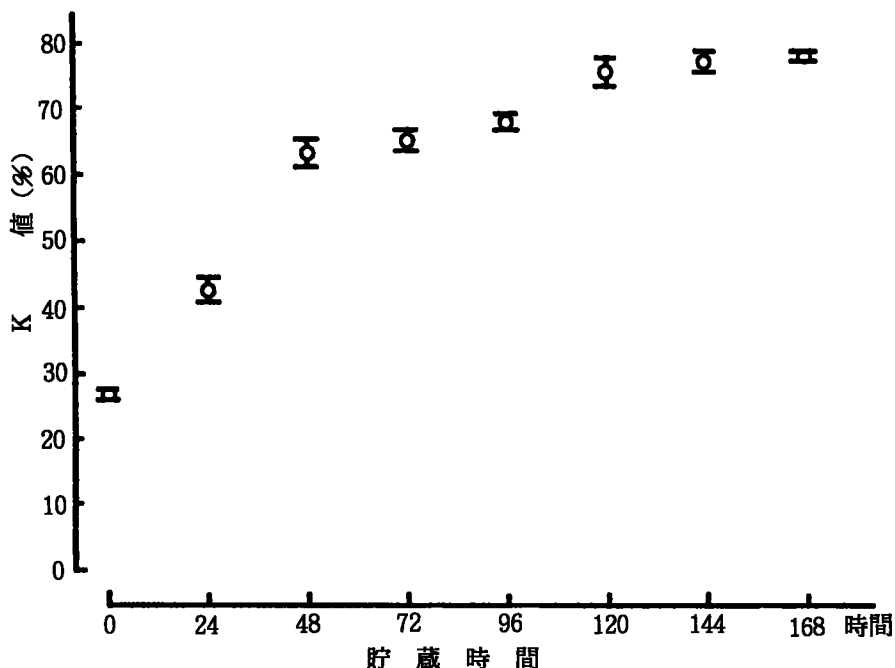


図1. コアユの貯蔵時間とK値の変化

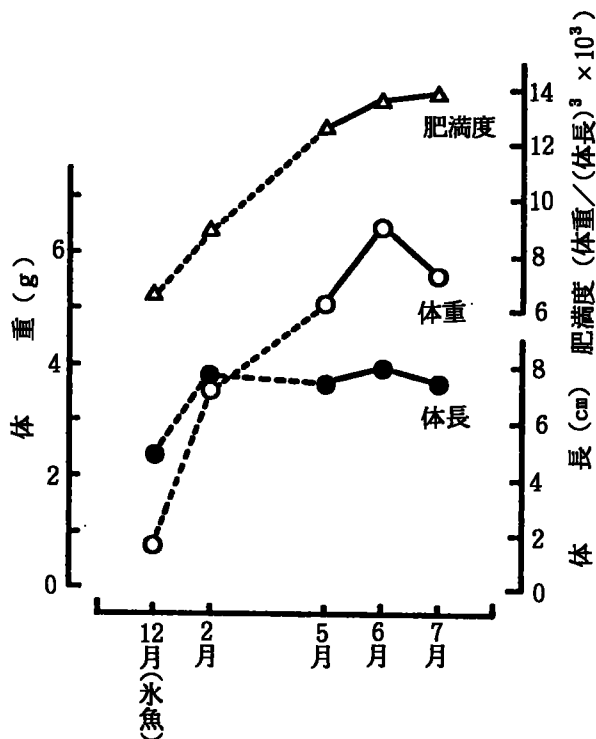


図2 コアユの体長・体重および肥満度の季節変動

し、とりわけIMPとATPの減少が著しく、逆にHx、HxR値は急増している。K値も即殺後の15%から48時間後の30%、120時間後の49%に高まっている。総量の減少はHx、HxRを経てキサンチン、アンモニアに代謝分解されたものと推察した。

3. コアユの形態の変化

試料魚の体長、体重、肥満度の変化を1984年の5～7月と12月の水魚、1985年2月の試料の実測値を比較した(図2)。体長は水魚から2月にかけて急伸し、以後はほぼ一定の値を示す。体重は6月が最高に達し、肥満度は6.9から14に増大した。

4. コアユの一般成分

常法によって求めた一般成分を全魚体、筋肉、内臓部に分けて測定比較した(表1)。

水分と脂質含量は逆の相関を示し、全魚体の結果で見ると、5月のコアユが最も脂質ののりがよく、粗たんぱく質も5月が最も多い傾向が推測された。

表1. コアユの一般成分

(単位: %)

採集時期	全魚体				筋肉				内臓			
	水分	脂質含量	粗蛋白	粗灰分	水分	脂質含量	粗蛋白	粗灰分	水分	脂質含量	粗蛋白	粗灰分
12月(水魚)	85.98	1.98	12.48	2.45	—	—	—	—	—	—	—	—
2	80.68	1.77	13.60	1.78	—	—	—	—	—	—	—	—
5	73.30	8.28	16.86	2.31	78.32	1.58	18.94	1.38	66.64	29.46	8.97	1.18
6	74.96	3.12	13.31	2.39	79.41	1.56	14.29	1.19	60.09	6.88	8.83	0.90
7	79.66	5.35	14.79	2.64	80.86	1.33	14.47	1.26	77.11	18.60	8.24	1.86

5. コアユたんぱく質のアミノ酸組成

全魚体と筋肉10gを6NHClと共にガラス封管中で加水分解し、アミノ酸分析に付した結果を表2に呈示した。なお、トリプトファンのみは紫外外部吸収で測定したものである。Gluが13%で最も多く、Asp、Lys、Leuが

8～9%、Trp、Gly、Arg、Ala、Pro、Thrが5～6%であった。筋肉の分解液中に非たんぱく態・窒素のTauが検出されたのは、魚体全部を加水分解したためにエキシアミノ酸中のTauが測定されたものと考えられる。コアユ筋肉のたんぱく質のアミノ酸組成を見ると、海産魚や他の淡水魚のそれと類似した結果を示し、特異性は認められなかった。

表2. コアユの酸加水分解物のアミノ酸含量

部 位 採集時期	(mg/Ng)					
	全 魚 体			筋 肉		
	5	6	7	5	6	7
アミノ酸:						
O-P-Ser	8	25	14	17	13	10
Tau	225	127	82	63	69	73
P-ETOH-NH ₂	0	0	0	0	0	0
Urea	0	0	0	0	0	0
Asp	445	660	490	518	680	544
Hypro	28	tr.	81	0	0	0
Thr	269	378	278	280	359	276
Ser	247	329	234	220	289	237
Apn	0	0	0	0	0	0
Glu	690	947	690	724	946	774
Gln	0	0	0	0	0	0
Sar	0	0	0	0	0	0
Pro	209	380	386	195	357	229
α -A. A. A	tr.	tr.	22	17	29	15
Gly	303	485	363	242	321	258
Ala	301	447	311	303	393	316
Cit	0	0	0	0	0	0
α -A. nB. A	0	0	0	0	0	0
Val	278	318	215	239	319	249
Cys	35	47	34	40	64	50
Met	47	33	44	44	73	84
Cst	0	0	0	0	0	0
Ile	216	328	232	265	338	277
Leu	372	608	420	460	616	493
Tyr	162	238	127	193	248	206
Phe	173	284	195	207	260	222
β -Ala	0	0	0	0	0	0
β -A. iB. A	0	0	0	0	0	0
ETOH-NH ₂	21	tr.	0	0	0	286
Ammonia	126	167	143	156	214	151
γ -A. B. A	0	tr.	0	0	0	0
Hylys	0	0	0	0	0	0
1-Me-his	0	0	0	0	0	0
Orn	19	34	35	19	29	11
His	117	153	51	129	134	74
3-Me-his	0	0	0	0	0	0
Lys	445	643	502	596	835	465
Ans	0	0	0	0	0	0
Car	0	0	0	0	0	0
Arg	286	414	368	389	477	305
Trp	424	440	292	194	237	231
Total	5,446	7,485	5,609	5,510	7,300	5,836

6. コアユのエキス中のアミノ酸組成

2.5 g の試料と10%トリクロル酢酸 2.5 ml で処理し、

上清部を集めてエーテルでトリクロル酢酸を除き、濃縮後アミノ酸分析に付した。表3のように筋肉から抽出し

表3. コアユのエキスアミノ酸含量

(mg/100 g)

部 位 採 集 時 期	全 魚 体			筋 肉		
	5	6	7	5	6	7
アミノ酸:						
O-P-Ser	2	4	4	tr.	tr.	tr.
Tau	220	221	204	162	137	146
P-ETOH-NH ₂	4	7	5	3	1	1
Urea	tr.	7	tr.	16	9	12
Asp	55	27	88	4	7	4
Hypro	0	3	tr.	3	tr.	4
Thr	47	46	69	12	16	10
Ser	56	40	77	14	13	15
Apn	0	0	0	0	0	0
Glu	99	95	171	15	20	11
Gln	151	109	310	13	0	13
Sar	0	0	0	0	0	tr.
Pro	39	44	68	10	11	9
α -A.A.A	3	6	5	1	1	1
Gly	37	30	42	17	15	29
Ala	94	102	135	44	36	41
Cit	19	16	28	0	0	0
α -A.nB.A	tr.	tr.	tr.	1	tr.	tr.
Val	48	38	99	12	16	7
Cys	16	12	27	1	1	1
Met	27	12	42	2	2	1
Cst	0	0	0	0	0	0
Ile	35	22	63	6	11	4
Leu	108	70	160	12	17	7
Tyr	44	30	81	7	10	4
Phe	36	25	69	6	8	4
β -Ala	0	0	0	0	0	0
β -A.iB.A	0	tr.	tr.	tr.	0	tr.
ETOH-NH ₂	5	0	14	1	0	1
Ammonia	40	41	50	18	17	16
γ -A.B.A	2	2	3	1	1	1
Hylys	0	0	0	0	0	0
1-Me-his	0	0	0	0	0	0
Orn	19	9	24	3	6	4
His	44	40	53	28	12	32
3-Me-his	0	0	0	0	0	0
Lys	179	152	297	25	49	29
Ans	129	138	131	227	212	181
Car	tr.	tr.	tr.	2	4	2
Arg	128	122	199	10	16	8
Total	1,686	1,470	2,518	676	648	598

たアミノ酸区分の中ではペプチドのAnsが181~227 mg/100 g、Tauが137~162 mg/100 gで圧倒的に多く、次いでAlaが36~44 mg/100 g、Lysは25~49 mg/100 g

で総量は598~676 mg/100 gであった。一方、全魚体から抽出したエキスアミノ酸の総量を平均値で示すと、1,900 mg/100 gとなり、その中Tau、Lys、Gln、Arg、

Ans、Glu、Leu、Alaが全体の60%以上を占めていた。

7. エキスアミノ酸の時期による変動

全魚体の変動を見ると、Proが増加し、Tau、Val、His、Trpが減少することが認められた。筋肉ではTau、Metが増加し、Hisが減少するように見受けられた。

8. コアユの脂肪酸組成

試料をクロロホルム：メタノール（1：2）で処理して脂質を抽出後、ケン化して揮発性のメチルエステルに代えてFIDガスクロマトグラフに付した（図3）。

いずれの試料についても共通して16：0、18：1が夫々17%、12%を占めていた。全魚体の組成をみると、試料の中で氷魚は20：5、22：6が多く含まれて注目された。逆にコアユは14：0、16：1、18：2、18：3、

22：5が高含量で分布していた。さらに、筋肉中には20：4、20：5、22：6が多く、内臓には14：0、16：1が多いことが判る。これを既往の結果と比較すると、特に相異点は認められないようであった。

以上、コアユの鮮度測定法を調査し、K値が鮮度判定に有効な手段と結論された。船上の保存や陸上での貯蔵の指標として用いられる可能性が強い。

コアユの呈味アミノ酸の中でAlaとGluが成魚に比べて多く含まれ、さらに、たんぱく質のアミノ酸もバランスよく分布することがわかった。さらに、必須脂肪酸の18：2、18：3を有し、20：5、22：6も蓄積していることがわかった。ビタミン類やミネラルは今回測定しなかったが、栄養価に富んだ優秀な食品素材として利用加工面で明るい資料を提供したものと評価される。

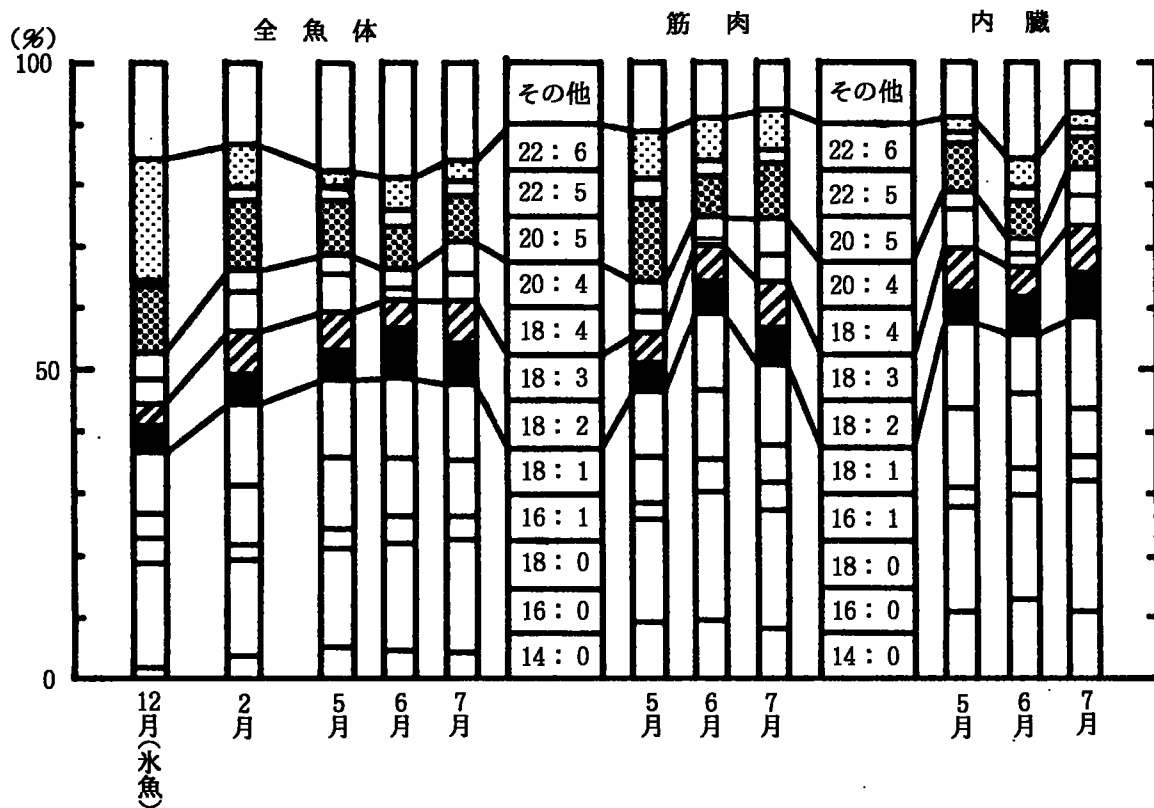


図3. コアユの各部位における脂肪酸組成の季節変動

付表1. コアユの貯蔵時間とK値の変化

貯蔵時間(h)	0	24	48	72	96	120	144	168
K値(%)	27.52	44.33	61.54	63.87	69.56	73.92	78.76	78.70
	26.38	40.93	65.34	67.10	66.98	77.73	76.46	77.62

付表2. コアユの体長・体重および肥満度の季節変動

採集時期	採取日	形 態		肥 満 度 ($W/L^3 \times 10^3$)
		体長(L) (cm)	体重(W) (g)	
12月(氷魚)	—	4.75	0.700	6.46
2	2/8	7.45	3.634	8.79
5	5/29	7.39	5.029	12.46
6	6/27	7.84	6.462	13.40
7	7/25	7.42	5.670	13.80

付表3. コアユの各部位における脂肪酸組成の季節変動

(単位: %)

部 位 採 集 時 期	全 魚 体					筋 肉			内 臓		
	12月(氷魚)	2月	5月	6月	7月	5月	6月	7月	5月	6月	7月
脂肪酸:											
14:0	2.2	4.1	5.4	5.1	4.9	3.3	4.6	2.9	5.9	7.5	5.6
16:0	17.1	15.3	16.0	17.1	17.9	6.9	20.3	19.3	16.8	17.0	20.8
18:0	3.6	2.6	2.9	4.3	3.7	3.1	5.2	4.2	2.8	4.0	4.0
SATURATES	22.9	22.0	24.3	26.5	26.5	23.3	30.1	26.4	25.5	28.5	30.4
16:1	3.6	9.1	11.2	9.5	8.4	7.2	11.5	6.2	13.1	12.1	7.9
18:1	9.2	13.1	12.9	12.8	12.8	11.0	12.4	13.0	13.7	10.0	14.7
MONOENES	12.8	22.2	24.1	22.3	21.2	18.2	23.9	19.2	26.8	22.1	22.6
18:2	3.6	5.0	4.6	7.7	6.5	3.7	5.7	6.2	5.0	5.8	7.3
18:3	4.0	6.7	6.7	4.9	7.1	5.2	5.4	7.1	7.3	5.3	8.0
18:4	4.4	6.8	5.6	1.8	4.4	4.0	0.9	4.0	6.2	1.7	4.9
20:4	4.2	3.7	3.2	3.3	4.5	4.8	3.7	6.0	2.5	2.6	3.7
20:5	10.4	11.3	9.2	6.7	8.4	13.7	7.0	9.5	8.3	6.4	6.4
22:5	0.6	2.2	1.9	2.1	2.1	3.0	2.0	2.3	1.7	2.0	1.5
22:6	21.5	6.4	2.8	6.3	3.6	7.6	6.7	6.5	1.8	4.7	1.8
POLYENES	48.7	42.1	34.0	32.7	36.6	42.0	31.4	41.6	32.8	28.5	33.6