

輸入、養殖サケ・マス類の原料特性

成田 正直・船岡 輝 幸

最近、スーパーマーケットの鮮魚売場をのぞいてみると、秋サケの他にベニザケ、ギンザケなどと表示されたサケが、フィレ、切り身などとして並べられているのをよく目にします。お店の方に「これ、どのサケ？」とたずねてみると、アラスカ産のベニザケだったり、三陸地方で養殖されたギンザケだったりします。従来は、春の北洋物、秋の秋サケ、冬の新巻サケと区切りがありました。最近、一年中いろいろな輸入、養殖物のサケ・マスが店頭に並んでおり、こういった意味では「サケ・マス年中、旬(しゅん)」の時代が到来したといえます。

統計資料によれば、これら輸入、養殖サケには日本のサケ・マス供給量の四十五%を占めるに至っています。現在、北洋サケ・マスの漁獲は沖獲りの禁止により期待できない状況であり、これら輸入、養殖物のサケ・マス市場における重要性はさらに増していくと思われま

しかし、輸入、養殖物については、加工原料としての性状(原料特性)が明らかにされていないため、その利用加工は、経験に頼らざるを得ないのが業界の現状と思われま

そこで、輸入、養殖サケ・マス類の原料特性についてのデータを集めるために、各種、輸入、養殖サケ・マス類を入手し、化学成分の分析を行いました。また、比較のためにシロサケも同様に分析しましたので、その試験結果を簡単に紹介いたします。

試験に用いた試料は、輸入物では、総輸入量の半分以上を占めるベニザケ(アラスカ産、カナダ産)、刺身、切り身、くん製向けとして注目されているニジマス(流通名サーモントラウト・チリ、ノルウェー産)およびマスノスケ(ニュージーランド産)、他に養殖ギンザケ(チリ産)、国産物では国内サケ・マス供給量の五%を占める養殖ギンザケの他、ニジマスの交配種ドナルドソンおよび道東産シロサケです。以上、輸入物七区分(養殖五、天然二)国産四区分(養殖二、天然二)、合

計十一区分について試験を行いました(表1)。なお、表2、5に記載した数値は、各試料とも背肉についての分析データです。

表2に化学成分および赤色度を示しました。

水分について、シロサケ(♂、♀)、ベニザケ1は七十三〜七十四%を示しましたが、他の区分は、ほとんどそれより低く七〇%以下でした。逆に、脂質についてはマスノスケ、ギンザケ1、ニジマス、ベニザケ2が九〜十三%と高く、シロサケ、ベニザケ1とシロサケ(♂、♀)は水分、脂質で同レベルでした。また、養殖魚は天然魚に比べ低水分、高脂質を示しましたが、天然魚でもベニザケ2は養殖魚と同様の傾向を示しました。ベニザケ2は、養殖魚と同じくらい「脂がのっている」ことになりました。粗タンパク質、灰分は全体的に大きな差がみられませんでした。

K値は鮮度を表す数字で、この値が低いほど新鮮とされています。測定の結果、マスノスケを除くすべてが二〇〜四〇%の範囲にあり、用いた試料の鮮度は良好と思われました。マスノスケのK値は七〇%を上回りましたが、これはニュージーランドから氷蔵で四〜五日かけて搬入されたため、この間に上昇したのもと思われました。

サケ・マスの肉色は、その品質を決める上で重要な要因です。そこで、サケ・マスの赤

表1 各種サケ、マス類の試料区分

区分	生産地	入手先 (入手日)	漁獲時期	搬入状態	重量 ¹⁾ (kg)	単価 (円/kg)	主な 利用用途
養ギンザケ1	殖 宮城県 志津川	S魚市場 ('90. 7/30)	'90. 7/28	水 蔵 ラウンド	3.68	850	刺身
養ギンザケ2	殖 チリ	K魚市場 ('91. 5/ 8)	'90. 12月	冷凍ドレス	2.81	1100	切り身
養ニジマス1	殖 チリ (汽水)	K水産 ('90. 9/ 6)	'90. 3月	冷凍ドレス	2.77	900	刺身 くん製
養ニジマス2	殖 チリ (海水)	K水産 ('90. 9/ 6)	'90. 3月	冷凍ドレス	2.84	900	刺身 くん製
養ニジマス3	殖 ノルウェー (海水)	K水産 ('90.12/ 5)	'90. 10月	冷凍ドレス	2.88	1100	刺身 くん製
養マスノスケ	殖 ニュージ ーランド	S魚市場 ('90.10/31)	'90. 10/26 ~27	水 蔵 セミドレス	4.31	1600	切り身 刺身
ドナルドソン	釧路市 東部漁協	釧路市 ('90.11/22)	'90. 11月	冷 凍 セミドレス	1.00	700	刺身 焼物
ベニザケ1	アラスカ	K商店 ('90.12/12)	'90. 6月	冷凍ドレス	1.89	1200	切り身 フライ
ベニザケ2	カナダ	K魚市場 ('91. 3/ 6)	'90. 8月	冷凍ドレス	2.29	1400	切り身
シロサケ♂	根 室	K商店 ('90. 9/27)	'90. 9/26	水 蔵 ラウンド	3.29	430	新巻 切り身
シロサケ♀	根 室				3.96	750	

1) 重量は3尾の平均値

色のもととなるカロチノイド色素の含量を調べました。また、「見た目の赤さ」を表すa値(この値が高いほど赤色が強い。色差計で測定)も調べました。その結果、カロチノドはベニザケ1、2で百♀中に二・三〜二・八%含まれ、最も高い値を示しました。逆にドナルドソン、シロサケは〇・六〜〇・七% / 百♀と低い値を示しました。a値も同様の傾向を示し、ベニザケで三十一〜三十五、シロサケは二〇、ドナルドソンがやや低く十五でした。ベニザケ1、2は数字の上からもシロサケや他の養殖魚に比べ「赤い」ということがわかります。

表3に無機質含量を示しました。各区分ともカリウム(三七〇〜四六〇mg/百g)、次いでリン(二二〇〜三〇〇mg/百g)が多く含まれていました。カリウム、リンの他はナトリウム、マグネシウムが多く、カルシウムも一〜六〇mg/百gの範囲で含まれていました。カルシウムは、天然魚に比べ養殖魚でやや高い傾向を示しましたが、これが飼料による影響であるかどうかは明らかではありません。シロサケはカリウム、ニジマス1、3はナトリウムが、それぞれ他の区分に比べてやや高い傾向を示しましたが、無機質による各区分での大きな差はみられませんでした。

表4に遊離アミノ酸組成を示しました。遊離アミノ酸総量はギンザケ2、ドナルドソン

表2 各種サケ、マス類の化学成分および赤色度 (a 値)

試料	水分 (%)	脂質 (%)	粗タンパク質 (%)	灰分 (%)	K 値 (%)	カロチノイド (mg / 100 g)	a 値
養殖ギンザケ1	66.1	11.6	21.1	1.2	32.9	0.9	20.8
養殖ギンザケ2	67.8	7.2	22.1	2.3	20.3	1.1	26.6
養殖ニジマス1	69.2	8.5	21.9	1.3	33.0	1.5	24.8
養殖ニジマス2	66.0	11.3	21.6	1.4	39.6	1.4	26.4
養殖ニジマス3	67.5	8.9	20.9	1.6	24.6	1.3	28.1
養殖マスノスケ	66.3	13.5	18.8	1.5	71.4	1.1	27.7
ドナルドソン	70.5	6.5	21.7	1.7	27.4	0.7	15.3
ベニザケ1	73.5	3.8	22.0	2.9	39.2	2.3	30.7
ベニザケ2	68.1	8.5	22.6	2.1	31.4	2.8	34.5
シロサケ♂	73.4	2.8	23.3	1.5	38.3	0.6	20.0
シロサケ♀	74.4	2.1	23.3	1.5	31.5	0.7	20.6

表3 各種サケ、マス類の無機質含量 (mg / 100 g)

区分	カルシウム	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	リン	鉄	銅	亜鉛
養殖ギンザケ1	0.5	30.5	35.8	371.6	276.9	1.0	0.2	0.3
養殖ギンザケ2	9.9	26.9	28.2	399.3	242.9	0.1	0.1 >	0.3
養殖ニジマス1	25.7	36.6	45.3	391.9	267.9	0.9	0.2	0.3
養殖ニジマス2	19.0	33.1	46.3	372.5	221.2	0.6	0.1	0.3
養殖ニジマス3	43.6	28.7	46.3	386.1	298.8	0.4	0.1 >	0.2
養殖マスノスケ	12.4	33.2	38.7	416.2	253.7	0.1 >	0.1	0.1
ドナルドソン	24.4	26.0	28.9	393.0	271.6	0.4	0.1 >	0.2
ベニザケ1	7.5	28.2	45.4	363.0	245.2	0.6	0.1 >	0.3
ベニザケ2	15.9	25.4	25.4	378.1	248.7	0.1	0.1 >	0.2
シロサケ♂	8.4	39.4	41.2	454.7	295.4	0.6	0.3	0.2
シロサケ♀	8.6	35.9	37.5	462.8	241.9	0.3	0.2	0.2

表4 各種サケ、マス類の遊離アミノ酸組成 (mg/100g)

	養殖 ギンザケ1	養殖 ギンザケ2	養殖 ニジマス1	養殖 ニジマス2	養殖 ニジマス3	養殖 マスノスケ	ドナルドソン	ベニザケ1	ベニザケ2	シロサケ♂	シロサケ♀
フォスフォセリン	-	0.4	-	-	0.8	-	0.5	0.4	0.3	-	-
タウリン	19.3	20.4	27.4	19.6	25.7	22.8	35.2	37.4	41.5	11.9	18.6
スレオニン	3.3	2.7	4.4	4.6	10.4	2.7	6.2	4.4	4.2	3.6	4.8
セリン	2.5	2.4	2.2	3.4	8.2	3.3	3.3	3.9	4.1	3.0	4.2
グルタミン酸	2.8	8.6	6.6	8.6	15.8	6.2	8.8	7.9	8.9	11.4	13.3
グルタミン	2.6	5.8	1.5	-	-	9.1	-	-	3.4	3.0	3.5
グリシン	9.1	12.7	12.7	13.0	41.6	7.2	39.9	14.5	11.8	5.8	9.9
アラニン	16.4	21.7	18.7	17.6	48.6	16.0	32.0	33.2	33.6	17.5	27.0
バリン	2.7	3.7	4.4	3.8	8.3	3.5	5.3	5.8	4.3	4.2	5.9
メチオニン	1.2	1.5	1.8	1.5	2.0	1.4	1.4	2.7	2.2	1.7	2.8
イソロイシン	1.2	1.4	1.5	1.5	4.4	1.4	2.1	3.0	1.8	2.2	3.4
ロイシン	2.1	2.1	2.7	2.7	5.3	2.5	3.4	3.6	2.5	3.1	4.7
チロシン	3.9	2.6	4.1	4.5	4.6	3.8	2.9	4.9	3.6	4.0	5.8
フェニルアラニン	2.2	1.3	1.9	1.9	2.5	1.5	1.3	2.3	2.1	1.9	3.0
β-アラニン	1.3	1.3	1.2	2.1	1.8	3.7	4.4	1.8	2.1	0.3	0.2
トリプトファン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リジン	1.9	-	9.3	11.8	-	2.3	-	-	-	9.0	5.4
1-メチルヒスチジン	2.4	4.8	-	-	38.2	7.4	9.3	6.6	8.5	-	-
ヒスチジン	42.8	50.1	86.5	69.7	39.6	29.7	136.2	13.4	23.3	14.4	15.5
アンセリン	380.0	636.1	302.2	274.9	438.4	404.7	469.8	635.5	636.1	427.4	528.2
カルノシン	-	6.8	2.7	-	-	-	8.8	-	-	-	-
アルギニン	0.9	1.0	2.2	2.8	7.0	0.9	1.8	1.4	1.6	2.2	1.5
プロリン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9
その他	-	3.9	2.3	0.6	3.2	0.3	3.4	3.4	3.6	-	1.7
合計	498.6	791.3	496.3	444.6	706.4	530.4	776.0	786.1	799.5	527.1	662.3

表5 各種サケ、マス類全脂質の脂肪酸組成 (%)

	養 ギンザケ1	殖 ギンザケ2	養 ニジマス1	殖 ニジマス2	養 ニジマス3	殖 マスノスケ	ドナルドソン	ベニザケ1	ベニザケ2	シロサケ♂	シロサケ♀
12:0	0.1	tr	0.1	0.1	tr	0.1	tr	tr	0.1	0.2	0.1
14:0	8.4	6.8	5.7	6.7	7.6	5.1	5.5	5.5	7.0	7.1	6.3
16:0	19.0	21.7	24.8	21.7	20.5	21.9	22.7	16.9	17.9	18.3	18.7
18:0	4.3	5.8	7.8	6.1	4.2	6.3	5.0	3.6	3.7	4.5	4.5
20:0	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.8	1.0	0.3
22:0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	tr	0.2	0.1	tr
16:1	8.1	7.9	8.1	8.4	10.4	8.0	7.5	5.9	5.2	5.4	5.4
18:1	11.8	17.0	20.9	19.1	17.8	26.9	17.0	13.9	11.4	12.2	11.5
20:1+18:3	2.9	2.7	2.5	2.5	6.0	4.6	4.3	10.0	9.9	5.9	5.0
22:1+20:4	2.7	2.5	1.6	1.9	6.7	2.9	3.8	11.4	11.5	7.7	7.1
24:1	1.3	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	1.0	1.4	1.5	1.0	0.9
18:2	2.4	3.5	5.0	2.7	4.0	4.9	5.8	1.1	1.2	1.3	0.8
20:2	2.7	1.7	1.4	1.6	1.9	1.4	1.7	1.1	2.0	1.6	1.2
20:5	12.4	7.4	4.3	6.4	4.5	2.5	5.8	6.3	8.5	9.6	10.4
22:2	1.2	0.8	0.4	0.8	1.0	0.6	0.8	0.8	1.2	1.4	1.0
22:5	4.3	3.4	1.6	2.7	1.4	1.2	1.9	1.6	1.4	2.2	2.9
24:2	0.2	0.2	0.2	0.2	tr	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
22:6	15.6	15.2	13.0	15.9	11.2	10.3	15.4	17.9	13.9	18.6	22.1
その他	2.0	2.0	1.3	1.6	1.4	1.7	1.2	1.8	2.4	1.7	1.5
飽和酸	33.2	35.8	39.4	35.8	33.7	34.8	34.3	27.6	31.5	32.3	30.9
モノエン酸	27.9	32.0	34.4	33.6	42.2	44.1	34.1	43.2	40.1	32.8	30.4
ポリエン酸	38.8	32.2	25.9	30.3	24.0	21.1	31.5	29.0	28.3	34.8	38.5

tr:痕跡

を除き、天然魚で養殖魚より多い傾向がみられました。遊離アミノ酸の中で、アンセリンは各区分に共通して多く、 $100 \sim 165 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 含まれていました。一般に、サケ・マス類にはアンセリンが多く含まれているのですが、シロサケ、ベニザケのアンセリン含量は特に多く、遊離アミノ酸全体の約 80% を占めました。ヒスチジンは養殖魚で天然魚より多い傾向がみられ、特にドナルドソン、ニジマス1、2で $70 \sim 140 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ と高い値を示しました。また、タウリンはベニザケ、ドナルドソンで $35 \sim 42 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ と、他に比べ多く含まれていました。遊離アミノ酸は「味」に関連があり、アンセリンは「こく」を増す作用があるといわれています。また、タウリンは血圧を正常に保つ物質として注目されています。

全体的に、天然魚のシロサケとベニザケは類似した組成を示しました。また、養殖魚ではギンザケとマスノスケが、ニジマス1、2とドナルドソンがそれぞれ類似した組成を示しました。

表5に全脂質脂肪酸組成を示しました。対照としたシロサケの主な脂肪酸は $16:0$ 、 $22:6$ 、 $18:1$ 、および $20:5$ でした。ベニザケは $16:0$ 、 $22:6$ 、 $18:1$ のほかに、 $22:1$ 、 $1+20:4$ 、および $20:1+18:3$ が多くシロサケと異なる組成を示しました。養殖魚も

シロサケに比べ各区分で違いがみられました。ギンザケ1は $20:5$ が多く、 $20:1+20:4$ および $20:1+18:3$ が少なくなっていました。また、マスノスケは $18:1$ が特に多くなっていました。同じニジマスの中でもニジマス3はニジマス1、2に比べ、 $16:1$ 、 $20:1+20:4$ および $20:1+18:3$ が多く、相違を示しました。ニジマス1とニジマス2、ギンザケ2とドナルドソンはそれぞれ類似した組成を示しました。

これらの脂肪酸のうち、 $20:5$ (EPA) || エイコサペンタエン酸)には心筋梗塞、脳血栓の予防効果が、 $22:6$ (DHA || ドコサヘキサエン酸)には学習能力の向上、血圧、血糖値を低下させる作用などがあり、最近その健康性機能が注目されています。脂肪酸組成は飼料の影響を受けやすく、同じ天然魚、養殖魚どうしても環境によって脂肪酸組成が異なると思われる。

各試料を十%塩水に一晩漬けた後、ガス火で焼いて試食試験を行いました。その結果、ベニザケ2は総合的に評価が最も高く、ベニザケ1は「肉質」、脂ののり」でシロサケ(♂、♀)と同等でした。養殖魚は「肉色」、「脂ののり」などの点でシロサケ(♂、♀)を上回ると判断されましたが、皮下脂肪が多い、焼魚として食べると「くどさ」が感じられる、肉質が柔らかい、魚体表皮に「ぬめり

(粘液質)」が多い、生臭みが強いなどのマインス面も指摘されました。しかしながら、全般的に輸入、養殖物の加工原料としての評価は良好と思われる。

現在、輸入、養殖サケ・マスは新巻、定塩フィレー、刺身用切り身、くん製など様々な形で利用されており、流通、養殖技術の進歩などによって、さらに新顔の原料が回ってくることも考えられます。これらの多彩化した原料を用い、適切で効率的な加工を行っていくためには、原料の持っている性質を十分把握する必要があります。

(なりたまさなお・ふなおかてるゆき
利用部)