

# 秋サケの利用

西田 孟

キーワード：原料特性、遊離(エキス)アミノ酸、秋サケ加工品、機能性成分、食と健康、未低利用水産資源

## はじめに

サケ・マスは栄養成分が豊富なうえ健康性や生理活性を有する多くの機能成分も含まれています。ここでは道内の水産業にとって最も重要な水産物の一つで、また消費者になじみの深い秋サケを取り上げ、これらについて概略的に紹介します。

図1から明らかなように、最近では輸入・養殖物のサケ・マスが増加し、道内の主要水産物の一つである秋サケと同じ位のシェアを占めています。

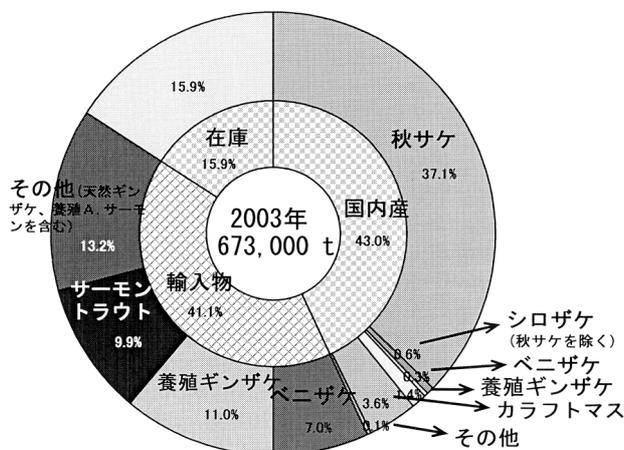


図1 サケ・マスの供給量構成比率  
(資料：北海経済より作成)

## 原料特性からみたサケ・マスの体成分について

サケ・マスにもいくつかの種類があり、シロザケ(サケ、通称、秋サケ、春に獲れるトキシラズ)、ベニザケ、ギンザケ、マスノスケ(キングサーモン)、カラフトマス(ピンクサーモン)、サーモントラウト(海水養殖ニジマス)、スチールヘッド、ドナルドソン系ニジマス(以上、サケ属)、アトラ

ンティックサーモン(サルモ属)などがあります。

表1からサケ・マスは種により、また同一種でも漁獲時期(成熟度合い)、場所(系統群)などにより、また天然・養殖物とも産地により、さらには部位により、脂質、カロテノイド(アスタキサンチン)など、各種成分や特徴に差異があることが分かります。そのほか全脂質の脂肪酸組成についても差異が認められ、シロザケは高度不飽和脂肪酸EPA(エイコサペンタエン酸)・DHA(ドコサヘキサエン酸)比が他の種より高いといえます。また官能総合評価などからも、カナダ産ベニザケの人気が高いことがうかがえます。

図2にサケ・マスの主な遊離(エキス)アミノ酸の組成を示していますが、アンセリン( $\beta$ -アラニル-1-メチル-L-ヒスチジン)が特異的に多いことが分かります。アンセリンの魚体内での作用は明らかではありませんが、人の体内では合成され、また生理作用としてCaの代謝や疲労改善に関与するともいわれています。

## 食用としての秋サケの利用について

北海道を代表する魚といえばシロザケです。シロザケは孵化放流事業が本格化する(S.50年頃)以前は高級魚でしたが、今ではすっかり大人から子供まで人気のある多獲性魚の一つとして定着しています。秋サケの漁獲量は年により多少の変動があり、2001-2003年には186-250千tで推移しています。また秋サケはよく知られているように、成熟度合により成分に大きな差異があり、それに

表1 サケ・マスの特徴と一般成分(g/100g)、カロテノイド(mg/100g)および高度不飽和脂肪酸(EPA、DHA)(%)

種類(生産地)	特徴	部位	水分	脂質	タンパク質	灰分	カロテノイド	EPA	DHA	価格比	主な利用用途	官能評価
シロザケ(秋サケ、キンケ)♂ (根室)	脂が少なく淡泊な味	背肉	73.4	2.8	23.3	1.5	0.6	9.6	18.6	1.0	新巻	3.1
		腹須肉	72.8	4.3	22.5	1.4	0.6	9.4	15.8		切り身	
シロザケ(秋サケ、キンケ)♀ (根室)		背肉	74.4	2.1	23.3	1.5	0.7	10.4	22.1	1.7	新巻	2.8
		腹須肉	73.0	4.5	21.9	1.4	0.5	9.6	15.9		切り身	
ベニザケ (アラスカ)	肉の色は優良	背肉	73.0	3.8	22.0	2.9	2.3	6.3	17.9	2.8	切り身	2.8
		腹須肉	71.9	6.0	20.4	3.1	2.4	6.2	13.5		定塩フィレー	
ベニザケ (カナダ)	肉の色、脂のり共に優良	背肉	68.1	8.5	22.6	2.1	2.8	8.5	13.9	3.3	切り身	4.3
		腹須肉	64.3	15.5	20.0	1.1	2.7	8.3	12.2			
養殖ギンザケ (宮城県)	肉の色は良い、性別不詳	背肉	66.1	11.6	21.1	1.2	0.9	12.4	15.6	2.0	刺身	3.6
		腹須肉	60.2	20.3	19.2	1.1	0.9	12.6	13.7			
養殖ギンザケ (チリ)	養殖魚のくどさは少ない	背肉	67.8	7.2	22.1	2.3	1.1	7.4	15.2	2.6	切り身	3.5
		腹須肉	64.6	15.1	19.9	1.4	0.9	7.1	13.4			
サーモントラウト (チリ、汽水)	生で特異臭	背肉	69.2	8.5	21.9	1.3	1.5	4.3	13.0	2.1	刺身	3.3
		腹須肉	68.4	9.4	21.1	1.2	1.5	4.4	13.0		くん製	
サーモントラウト (チリ、海水)	皮下脂肪が多い	背肉	66.0	11.3	21.6	1.4	1.4	6.4	15.9	2.1	刺身	3.5
		腹須肉	66.0	11.3	21.9	1.3	1.5	6.2	15.2		くん製	
サーモントラウト (ノルウェー、海水)	表皮のぬめりや粘質物	背肉	67.5	8.9	20.9	1.6	1.3	4.5	11.2	2.6	刺身	3.3
		腹須肉	63.7	15.7	18.9	1.2	1.0	4.6	10.6		くん製	
養殖アトランティック	養殖物の中では最良	背肉	66.3	13.5	18.8	1.5	1.1	2.5	10.3	3.7	切り身	3.4
サーモン(ニュージーランド)		腹須肉	58.7	20.7	17.8	1.3	1.1	2.5	9.2		刺身	
ドナルドソン (釧路)	肉は薄桃色で軟らかい	背肉	70.5	6.5	21.7	1.7	0.7	5.8	15.4	1.6	刺身	1.5
		腹須肉	69.0	9.5	20.2	1.6	0.6	5.7	13.4		焼き物	

EPA(エイコサペンタエン酸)、DHA(ドコサヘキサエン酸):全脂質の脂肪酸組成に占める割合

価格比:シロザケ♂を1とした時の値

官能評価:各切り身をばい焼して肉色、香臭、肉質、脂のりなどを5段階(1:悪い、3:普通、5:良い)でみた場合の総合評価した数値

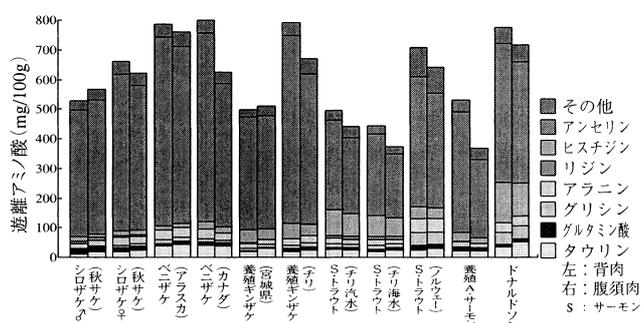
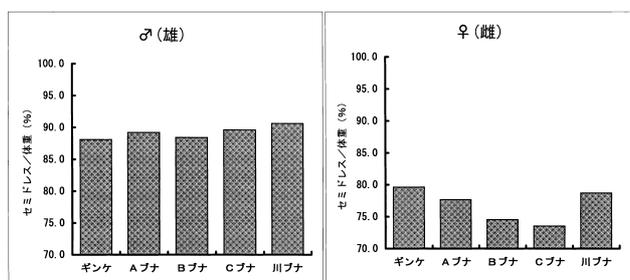


図2 サケ・マスの遊離(エキス)アミノ酸組成 (mg/100g)



セミドレス:魚体(ラウンド)から内臓、生殖巣などを取り除いたもの

図3 根室海峡産秋サケのランク別のセミドレスの重量比

応じて様々な加工品に向けられます。

食品素材としては表皮は青、銀白色(グアニン色素)で、肉色(アスタキサンチン、カロテノイド系色素)が赤く、適度な脂質含量のギンケが上位とされています(これよりも上位にランク付けされ、旨いとされるメジカ、ケイジなどがありますが)。また成熟が進むにつれ、いわゆるブナザケとなり、表皮の硬さが増し、ぬめり(粘質物)が多くなり、赤褐色の縞模様(婚姻色)が現れ、肉色が退色するとともに脂質含量も減少します。その度合いが大きくなるほど、Aブナ、Bブナ、Cブナというように、下位にランクされます。なお、このランク付けは地域によって差があります。

図3は秋サケの成熟度合による体重に対するセミドレスの重量比で、ブナ化とともに雄でわずかに増加するのに対し、雌では減少傾向が認められます。生殖巣はこれとは逆の関係で、雌では成熟につれ、卵巣重量(生殖腺指数)は増大します。ただし、卵巣をすじこ、イクラの原料としてみる

表2 市販秋サケ加工品

種類	製品	形状・部位	成熟度合	主な加工(処理)法
生鮮、冷凍品	刺身、ルバ(タタ)	剥皮フィレ、切り身	ギンケ	
	冷凍すり身、落とし身	筋線維、挽肉	B~Cブナ	採肉、水晒し脱水
塩蔵品	新巻、山漬、定塩竹	セドレス、フィレ	ギンケ~Aブナ	塩漬
	めふん	腎臓	ギンケ <sup>♂</sup> (雄)	撒塩漬、熟成
乾製品	とぼ、ソフトとぼ	フィレ、スティック、スライス	ギンケ~Aブナ	乾燥、調味
くん製品	スモークサーモン	フィレ、スライス	ギンケ~Aブナ	調味、くん乾
調味加工品	フレーク	フィレ、フレーク	ギンケ~Aブナ	調味、蒸煮、ばい焼
	かぶと煮	頭部	A~Bブナ	レトルト
缶詰	水煮、中骨缶詰	ドレス、脊椎骨部	A~Bブナ	レトルト、三枚卸
練製品	サーモンハム	カット肉、スライス	A~Bブナ	生、加熱殺菌、高圧
	サーモンセージ	挽肉	B~Cブナ	調味、加熱殺菌
	揚げ蒲	水晒し脱水肉	B~Cブナ	らい漬、油ちょう
漬物類	いずし	切り身	ギンケ~Aブナ	米麴、米飯、野菜、発酵
	氷頭酢漬け	頭部鼻軟骨	秋サケ	酢漬け
魚卵製品	すじこ	卵巣	A~Bブナ	塩漬
	塩イクラ	卵巣	A~Bブナ	塩水漬
	醤油漬イクラ	卵巣	A~Bブナ	酒、醤油漬
魚醤	サケ醤油	内臓、精巣	秋サケ	麴、発酵熟成、自己消化
節類、その他	サケ節	フィレ、細片、粉末	Cブナ	ガブシ、プロテアーゼ処理

と、A~Bブナの成熟卵が最上とされます。

食品として市販される秋サケ加工品には表2のようなものがあります。この中で以前、流行った定塩フィレーやサケフレークなどは今なお根強い人気があります。また最近では山漬などが見直され、サケ醤油やサケ節さらにはサケハムなどの新規食品も注目されています。

#### 食と健康からみたサケ・マスの機能性成分について

欧米では食肉から、魚や米、豆腐、醤油を主体とした日本型食生活が健康の面から見直されています。一方、我が国では生活水準の向上、食の洋風化、多様化、若年層の魚離れ、コンビニなどで

惣菜を買ってきて自宅で食べる中食など、食志向や食品産業の変化が著しく、また高齢化社会を迎え、医療などが大きな社会問題となっています。

最近では国民の健康に対する関心がとりわけ強く、各種スポーツ(運動)や睡眠と並んで医食同源といわれるように、食の問題が注目されています。このような中で水産物(水産食品)の栄養性や健康性機能が注目されています。

秋サケについてもこれまでに多くの研究が行われ、様々な機能性成分が明らかになっています。例えば、血中コレステロールの低下や動脈硬化予防に効果のある含硫アミノ酸の一種(脱炭酸物)、タウリンがあります。甲殻類や軟体動物類に多いタウリンにはさらに成長促進および視力低下防止

効果などがあります。高度不飽和脂肪酸、EPA、DHAなどは血中コレステロール、中性脂肪の低下、動脈硬化の予防などの効果と同時に、EPAは血液凝固抑制作用があります。同じくDHAは脳の成分で血栓予防や学習記憶能力を高める機能や大腸ガンを抑制するという報告などがあります。イクラにはEPA(1224mg/100g)、DHA(2292mg/100g)などが多く含まれ、すじこでも同じことが当てはまると考えられます。

また最近、イクラに酸化を抑制する抗酸化成分が存在するという研究や肉色でカロテノイド系色素の一つアスタキサンチンの抗酸化作用が $\beta$ カロテンおよびビタミンE(トコフェロール類)よりも大きいという報告などもあります。

#### 頭や皮など未低利用部位の高度有効活用

サケ頭部からは高血圧抑制(アンジオテンシンI変換酵素(ACE)阻害活性)ペプチドが見出されています。これらのペプチドは味噌など他の食品でも知られています。同じくサケ頭部から鼻軟骨由来のコンドロイチン硫酸は腸管で脂肪の吸収を抑制し、肥満防止に効果があることが究明され、医薬品や食品開発など、また保湿効果があることから、目薬や化粧品への添加などの研究が進められています。

サケ皮(真皮)の主成分はコラーゲンで、この変性したものがゼラチンで、煮ごりの主成分です。このコラーゲンとイカ軟甲から抽出調製したキチンを複合して親和性の高い代用皮膚が造られ、臨床試験が行われています。魚由来コラーゲンはHy-Pro.残基(ヒドロキシプロリン量)が哺乳動物コラーゲンよりも少なく(部位により性状や組成に差異があり、秋サケ頭部ペーストで7.0%)、それが変性温度の低さや固有粘度の小さいことなどに関係し、利用し易さに繋がっています。

同じく、サケ皮コラーゲンから高機能分離膜

(バイオマテリアル)を調製し、鮮度保持フィルムの作成やたれ、エキス成分を分離する試みが行われています。コラーゲンは膠原病(リウマチ、コラーゲン病)とも関係が深く、また魚病や魚肉の品質(筋肉の軟化)との関係でも分子種V型コラーゲンの関与が明らかにされています。

この他にもコラーゲンは医療器材、化粧品、電気製品、包装材料などの素材として広く応用される線維性硬(結合組織)タンパク質です。

精巢(白子)に含まれる核酸(遺伝子、DNAの構成単位)やプロタミンも生理活性機能があります。核酸65%と塩基性タンパク質(ポリペプチド)、プロタミン33%が結合した核タンパク質はサルミンといわれ、健康食品として市販されています。また最近、DNAはコンピュータ関係の超薄膜素材(透明フィルム)として注目されています。

一方、プロタミンは抗菌活性が明らかにされ、天然保存料として各種食品に利用されています。

写真1は秋サケ白子から調製したDNA、サルミン(核タンパク質)およびプロタミン高含有カプセル、顆粒および錠剤で、バインダー(基材)としてスキムミルク、腥臭のマスクングのために食添用、分岐 $\beta$ -シクロデキストリン(包接化合物)を配合しています。3タイプとも同じ成分組成の試作品です。



写真1 秋サケ白子のフリーズドライ、カプセル、顆粒および錠剤

この他にも脳細胞構成物質であるリン脂質の一つ、レシチン（ホスファチジルコリン）が含まれ、これが不足すると頭がボーッとしたり、すっきりしないなどといわれています。以上いくつか紹介しましたが、今後さらに秋サケの研究が進めば、多くの機能性成分が見出されると考えられます。

また秋サケの機能性成分についての研究はこれまで加工残滓としてミール（飼料）などにしか利用されなかった頭部、内臓、精巢（白子）、骨、皮部など、未低利用部位に付加価値を与え、生物資源の高度有効活用に繋がるものと考えられます。

## おわりに

本報告はおさかなセミナーinくしろ'99「サケの科学—もっと知ろう、食べようサケ—」での講演内容に基づくものです。水産加工のみならず、食品企業をはじめ、関係団体、マスコミなどでも多くの反響がありました。皆様にとって少しでも参考になれば幸いです。

（にしだ はじめ 釧路水試加工部

報文番号B2249）

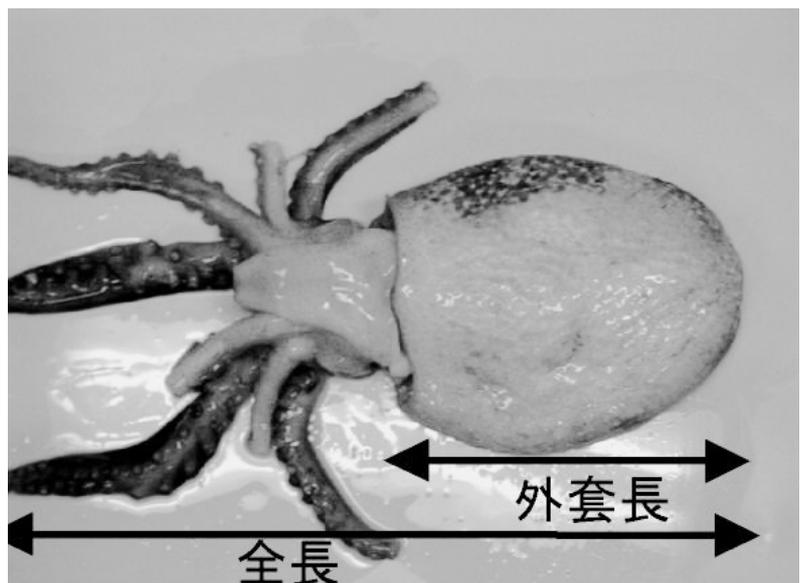
## 各水試発トピックス

### アミダコ浜にあがる

平成16年11月23日、中央水試に「これは何でしょうか？」と、珍しいタコが持ち込まれました。古平町古平川の河口付近で砂浜にうちあげられているのを見つけたそうです。

このタコは「アミダコ」と言い、その名の通りタコの仲間ですが、マダコやミズダコと異り、沖合の表層を漂っている珍しいタコで、通常熱帯～温帯の外洋域に分布しています。メスは全長70cmに達し、腹部に網目状の突起があります。一方、オスは全長10cmほどの大きさしかなく、突起もありません。持ち込まれたのは、メスのアミダコで、全長46cm、外套長18cmでした。

昨年は対馬暖流が強く、そのため北まで運ばれてきたのかもしれませんが。同じくらいの時期に、新潟、秋田、青森の日本海沿岸でも採捕報告がされています。これだけ短い間に複数の報告があるのも珍しいことです。



（中央水試資源管理部 佐藤 充）