

農林水産叢書 No. 43

おさかな普及学術研究会
議 事 録

平成 16 年 3 月

財団法人 農林水産奨励会

まえがき

農林水産奨励会は、大日本農会、大日本山林会、および大日本水産会の三会で組織されている公益法人です。

農林水産業の発展のため、種々の公益事業を行っています。その一環として、今回、おさかな普及学術研究会の開催に協力いたしました。

ご承知のとおり、人々の食品の安全・安心に関する意識は、最近特に高まりを見せており、又、高齢化の進展と共に健康に対する関心も非常に高くなっております。

このような中で、お魚の食品としての機能性に関する研究成果を発表、討議し、魚の調理に結びつけるという本研究会の開催は誠に時宜を得たものと考えます。

特に、本研究会で取り上げられている魚種は、魚の中でも大衆魚の代表である「かつお、さけ、まぐろ」の三魚種となっており、身近で解りやすい解説は必ず多数の皆様のご関心を得るものと考えます。

研究会の内容を取りまとめたこの小冊子が、皆様のご参考になれば、幸甚です。

平成16年3月

財団法人 農林水産奨励会
会長 小林 富士雄

おさかな普及学術研究会主催者挨拶

当研究会は、昨年度は「おさかな普及学術諮問会議」として、東京水産大学（現東京海洋大学）の構内にて実施しましたが、本年は新たに女子栄養大学の全面的なご協力により、同学の短期大学部において、調理教室用の施設をお借りして、「おさかな普及学術研究会」として、講演のほか、調理のデモンストレーションも含めて、実施することが出来ました。

ご承知のとおり、人々の食品の安全・安心に関する意識は、最近特に高まりを見せており、又、高齢化の進展と共に健康に対する関心も非常に高くなっております。

このような中で、お魚の食品としての機能性に関する研究成果を発表、討議し、魚の調理に結びつけるという本研究会の開催は誠に時宜を得たものと考えます。同学に学ぶ栄養士さんの卵である学生さん達の多数の参加を得たことは、今後の「食育」の発展にも資することが出来たものと自負しています。

特に、本研究会で取り上げられている魚種は、魚の中でも大衆魚の代表である「かつお、さけ、まぐろ」の三魚種となっており、身近で解りやすい解説は必ず多数の皆様のご関心を得るものと考えます。

研究会の内容を取りまとめたこの小冊子が、皆様のご参考になれば、幸甚です。

平成16年3月

社団法人 大日本水産会
会長 中須 勇雄

目 次

はじめに
おさかな普及学術研究会主催者挨拶

第1回

- 鈴木 たね子
「カツオの全てを知る」…………… 4
- 大武 勇
「カツオの捌き方等デモンストレーション」…………… 16

第2回

- 國崎 直道
「サケ・マスの話」…………… 20
- 石塚 皓司
「サケの捌き方等デモンストレーション」…………… 28

第3回

- 鈴木 平光
「マグロの栄養・機能性」…………… 34
- 大武 勇
「マグロの捌き方等デモンストレーション」…………… 46

おさかな普及学術研究会メンバー表 …………… 53

カツオの全てを知る

国際学院埼玉短期大学

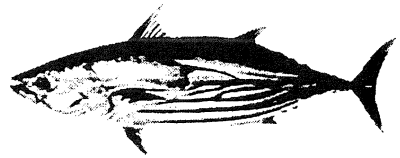
客員教授 鈴木 たね子

演題が「カツオの全てを知る」となっていますが、私は水産加工の分野が専門です。従って、生物としてのカツオとか生息場所や何を食べているのかとか、資源、漁獲については文献学で、専門分野ではないので、間違ったことを言うかもしれませんが、お許し頂きますよう宜しくお願いします。

1. カツオという生き物

(1) 生物としてのカツオ

最近の若い人に初カツオと言ってもあまりピンとこないようで、カツオというとサザエさんの長男の名前としか思えない人が多いようです。



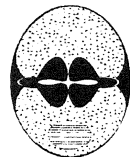
分類、学名、英名、体については、以下のようになります。

カツオの分類 硬骨魚綱、スズキ目、サバ科

カツオの学名 *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus)

カツオの英名 Skipjack, Skipjack tuna

カツオの体 体調 1m、体重 25 kgに達するものもありますが、漁獲される魚は 30～60 cm のものです。背は暗青紫色で、腹側は銀白色です。右図の黒

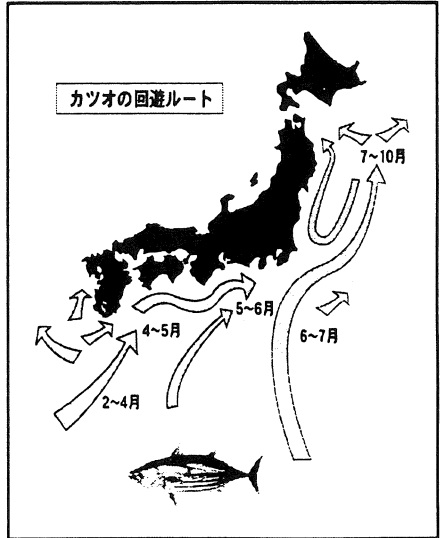


い部分（血合筋）が大きく、血合筋には呼吸酵素が多く毛細血管網が発達しているので、持久力があり非常に早く長い時間泳ぐ力があります。

（２）カツオの生息場所

カツオは 20～30℃の暖かい水温が好きで、塩分の薄い海水は嫌いです。初春の頃、フィリッピン近海から北上し、青葉の頃には高知県沖、和歌山沖から伊豆半島近海に達します。いわゆる初カツオ、上りカツオと言われるものです。食品成分表では、一般にはなじみのない春獲りのカツオと書かれています。真夏には、東北から北海道沿岸まで上ります。秋、水温が下がると南下を始め、下りカツオ、

戻りカツオと言われます。食品成分表では秋獲りのカツオと書かれ、商品名ですが脂がのっているのでトロカツオとも言われています。



（３）カツオは何を食べている？

カツオの食物は非常に様々で、水域によって異なりますが、の内容物を調べてみるとカタクチイワシ、カタクチシラス、サバ類、マアジ、イカ類、エビ類などが見られ、驚くことにカツオの幼魚も見られます。また、マグロ、カジキの幼魚も良く見られますが、逆にクロカジキによく食べられています。

2. 食べ物としてのカツオ

(1) カツオの食べ方

食べ方としてちょっと不鮮明ですが、右の絵には刺身、タタキという食べ方が出ています。またタタキの食べ方の一種のカルパッチョと製品化されたタタキも有ります。カツオの周りを焼いたものを何故タタキというかいろいろ調べてみましたが、どの説も常に短し襷に長しではつきりしません。どちらかという、昔は皮付きのまま焼き、それを切り薬味を乗せて包丁の



背で叩いたという説がもっともらしく思えます。アジのタタキは包丁で本当に叩くので、この説が本当かもしれません。

(2) カツオ成分の特徴

次頁の表を見ると、非常にたんぱく質が多いということがわかります。牛肉、豚肉、マアジよりも多くなっています。しかもたんぱく質の質も非常に良く、良質なたんぱく質を摂取するには優秀な食品です。実際にカツオの刺身、タタキをいっぱい食べるとすぐにお腹がふくれます。魚ということで、お腹持ちが悪いようなイメージがありますが、ステーキを食べる時と同じようにお腹がふくれるのは事実です。また、牛肉、豚肉と比べると脂質が少ない。戻りカツオになるとトロカツオと言われるように脂がのっ

カツオの特徴

一般成分（可食部 100g 当たり g）

	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分
初カツオ	72.2	25.8	0.5	0.1	1.4
戻りカツオ	67.3	25.7	2.8	0.2	1.3

牛肉もも	68.2	20.5	9.9	0.4	1.0
豚肉もも	71.2	21.5	6.0	0.2	1.0
マアジ	74.4	20.7	3.5	0.1	1.3

資料：五訂日本食品成分表

て脂質が多くなりますが、牛肉、豚肉の比ではありません。

カツオに多いビタミンは何かというと、油に溶けているビタミンAは戻りカツオは脂が多いので多く、牛肉、豚肉にはレバーを除いてビタミンAは多くありません。また特にカツオにはビタミンDが多く、カルシウムをいくら沢山摂ってもビタミンDがないと骨が形成されません。それから貧血に大変よいビタミンB₁₂が多いのも特徴です。

ビタミン（可食部 100g 当たり μ g）

E、B₁はmg

	A	D	E	K	B ₁	B ₁₂
初カツオ	5	4	0.3	0	0.43	8.4
戻りカツオ	20	9	0.1	0	0.10	8.6

牛肉もも	2	0	0.5	4	0.08	1.2
豚肉もも	3	Tr	0.3	2	0.64	0.3
マアジ	10	2	0.4	0	0.10	0.7

資料：五訂日本食品成分表

ミネラルを見ると、鉄が多く、特に血合肉の中には有機の非常に吸収の良いヘム鉄が多く、また肉そのものも赤い色をしていて多い。それから、カルシウム、マグネシウムも多い。

無機質（ミネラル類）（可食部 100g 当たり mg）

	K	Ca	Mg	リン	鉄	銅	亜鉛
初カツオ	430	11	42	280	1.9	0.11	0.8
戻りカツオ	380	8	38	260	1.9	0.10	0.9

牛肉もも	340	4	23	190	1.3	0.08	4.7
豚肉もも	360	4	24	210	0.7	0.08	2.0
マアジ	370	27	34	230	0.7	0.08	0.7

K：カリウム Ca：カルシウム Mg：マグネシウム
資料：五訂日本食品成分表

EPA、DHAの含有量はどうかというと、下の表のようになります。サンマは脂質が多いので、当然EPA、DHAも多くなりますが、100g 脂肪酸総量で比べると、カツオのDHAはさらに多くなっています。

カツオのEPAおよびDHA含有量

(カツオ)	EPA	DHA	脂質
100g 可食部中mg	78	310	2.0g
100g 脂肪酸総量中 g	6.2	24.8	

(サンマ)	EPA	DHA	脂質
100g 可食部中mg	844	1,400	16.2g
100g 脂肪酸総量中 g	6.4	10.6	

EPA：エイコサペンタエン酸（イコサペンタエン酸）
DHA：ドコサヘキサエン酸

結論を言うと、食べ物としてのカツオは良質のたんぱく質を多く含んでいる、貧血によい鉄とビタミンB₁₂を沢山含んでいる、DHAが結構多いということが言えます。

(3) カツオの漁獲から消費まで

一般的には竿で釣ります。餌をまいておびき寄せ、疑似針で釣ります。次頁の図を見ていただければわかると思いますが、近海・沿岸カツオ竿釣漁船では生鮮カツオ。遠洋カツオ竿釣漁船では自動カツオ釣機を使って漁獲し、冷凍カツオをつくります。まき網で獲る大中型まき網漁船もあります。

カツオの生産

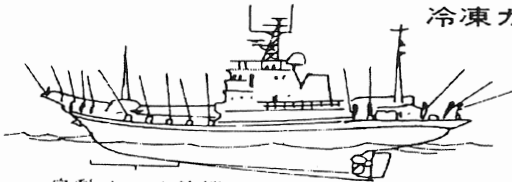
近海・沿岸カツオ竿釣漁船

生鮮カツオ



遠洋カツオ竿釣漁船

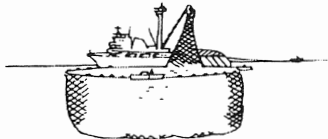
冷凍カツオ



自動カツオ釣機

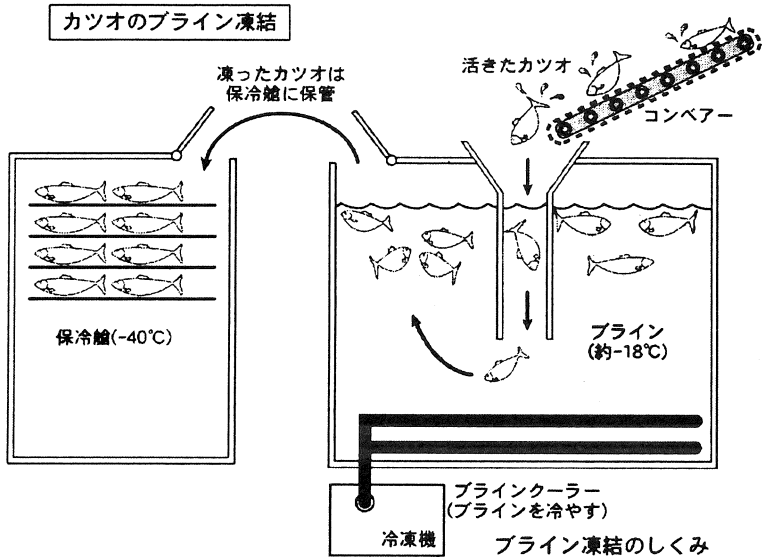
大中型まき網漁船 (海外まき網漁船)

冷凍カツオ



資料：津谷俊人著「図解魚の生産から消費」

今、きれいな赤い色をしたカツオのタタキを売っていますが、なぜそんなきれいで赤い美味しそうなものができるかというと、ブライン凍結という方法を使っているからです。右下の図は中央水産研究所のホームページから引用したのですが、カツオを活きたまま約 -18°C のブライン溶液に投入し、それから -40°C の保冷庫に入れて保存するものです。これは Brine (ブライン) の B から B1 という商品で一番良い冷凍ものです。カツオのタタキの材料や、また刺身にもなります。

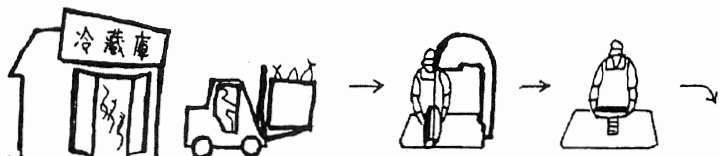


(4) カツオの加工品あれこれ

カツオのタタキを作るには、金串を刺しワラを燃やして表面を焼いたり家庭のガスで表面を焼いたりしますが、商品としてタタキになった物が売られています。その製造過程の一例が次頁の図

です。ご参照下さい。

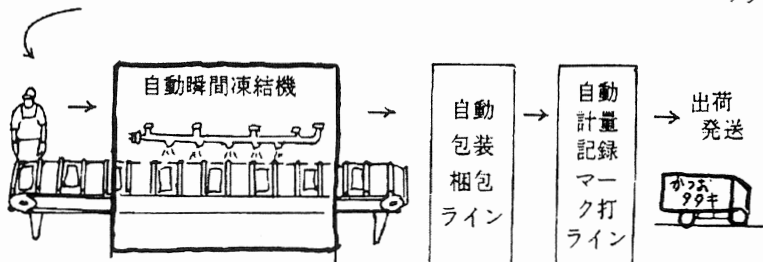
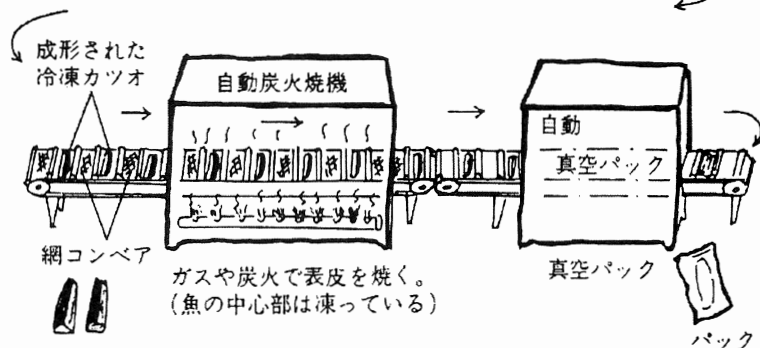
冷凍カツオ、タタキの製造(炭火焼カツオタタキ)の一例



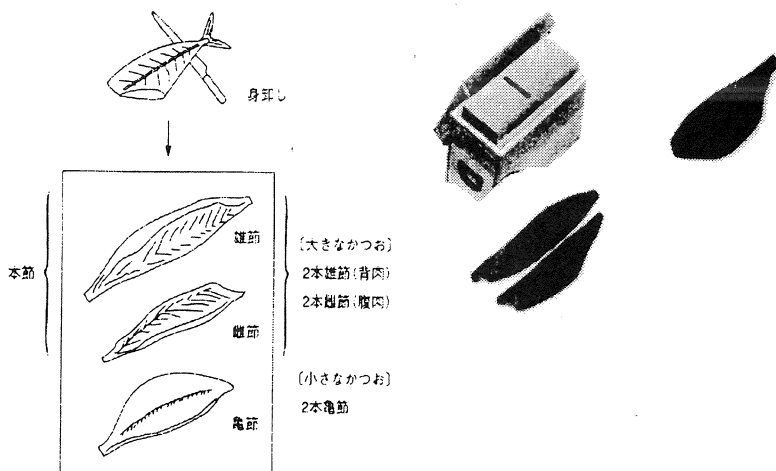
冷凍カツオ蔵出し、加工工場へ。

裁断：凍結のまま電動ノコで切断三枚におろす。

成型：カッターグラインダー等で型を整える。

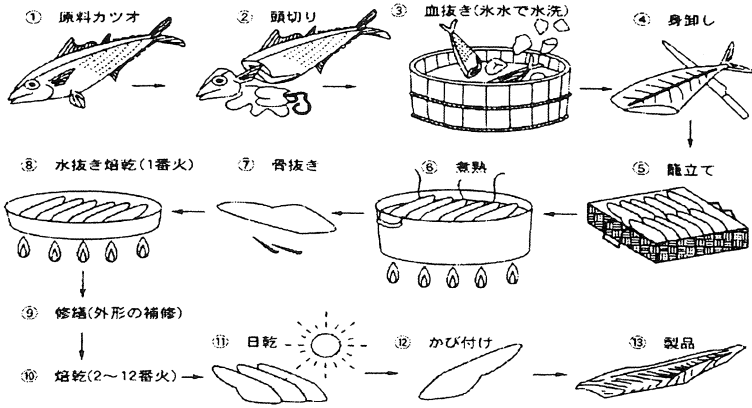


最近はカツオ節の本物を見たことが無く、削ったものしか知らないという人も増えています。図を見ていただければわかると思いますが、大きなカツオだと2本の雄節と2本の雌節が出来、小さなカツオでは2本の亀節が出来ます。そして写真にあるような削り節器で使う前に家庭で削りました。今の家庭にはこの削り器は多分有りません。



カツオ節は次頁の図のように、非常に手の込んだ作り方をします。このような方法で作るので、カツオ節が高価になるのは当たり前だと思います。現在では、煮熟や焙乾は機械が自動的にやりますし、かび付けも自動的にやって製品になっています。値段は手で作るのとあまり変わりません。

カツオ節の製造方法



資料：津谷俊人著「図解魚の生産から消費」

カツオ節の種類には次のようなものがあります。

名称	製造法
なまり節	カツオを蒸煮後、1回焙乾したもの
荒節	焙乾が終わり、かび付け前のもの
本枯節	4回かび付けを終わったもの
削り節	本枯節を削り機で削ったもの 荒節を削り機で削ったもの
本節と亀節	大きなカツオ、小さなカツオ

それから、酒盗というものがあります。今の若い人たちは殆ど食べません。これはカツオの内蔵の塩辛で、カツオ節の廃棄物の幽門脘、胃、腸を無駄なく使ったものです。塩分が20%ということで、非常に塩辛いです。これを肴にお酒を飲むと、とても美味

しくてお酒が足りなくなり、お酒を盗むということで、酒盗という名前が付いています。最近では塩分の摂りすぎが体に良くないということで、甘塩にすると雑菌が入ってうまく発酵できません。ということでいろいろと考えて、アルコールを入れて調味した甘口の酒盗が造られています。今度はお酒を盗むのではなく、ご飯を盗むということで、飯盗という名前が付いています。

1993年の「日本血栓止血学会誌4」にはカツオの塩辛酵素の機能性には、耐塩性の血栓溶解活性（フィブリン分解能はプラスミンの約2.6倍）のペプチドがあると載っています。

参考までに、平成12年のカツオの漁獲量は「水産物流通統計年報」によると341千トンになります。また、「大蔵省貿易統計」によると平成12年の冷凍カツオ輸入量とカツオ節輸入量は以下のようになっています。

冷凍カツオ輸入量

台湾	11,265 トン
シンガポール	11,020
フィリッピン	15,622
キリバス	20,241
インドネシア	9,668
その他	9,674
総 計	77,490

カツオ節輸入量

タイ	237 トン
フィリッピン	789
インドネシア	2,332
ソロモン	504
その他	315
総 計	4,177

江戸時代にはカツオ1本が2両2分、現在の約6万円に相当するという非常に高価なものでした。従って、女房を質に入れても初カツオを食べるといわれたわけです。「水産物パワーデータブック」によると、2001年のカツオの家庭での購入量と金額（年間）は1,324gで2,219円ということで、随分安くなった感じがします。現在では漁法が発達し流通も良くなり、美味しいカツオが安く食べられるので、女房を質に入れなくても済むようです。

いろいろと話をしましたが、この辺で終わらせて頂きます。

カツオの捌き方等デモンストレーション

東京魚商業協同組合
副理事長 大武 勇



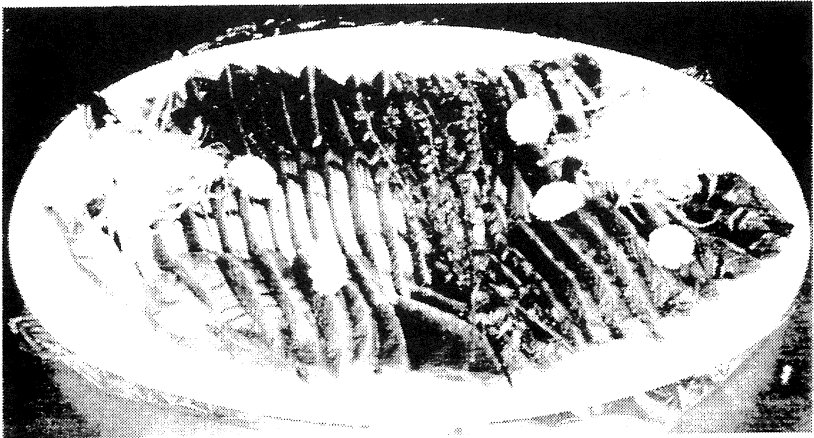
カツオの捌き

カツオの三枚おろし





カツオのタタキ



カツオの刺身とタタキの盛りつけ

魚を上手に買うポイント

- ・なじみの魚屋さんをつくる。
- ・お店の人に顔を覚えてもらう。
- ・買い物は少しでもよいので、まめにその店に行く。
- ・自分の好みの品を覚えてもらう。
- ・旨かった時、余り美味しくなかった時をハッキリとお店の人に伝える。

（お店の人が次の注文の勉強になる）

- ・電話での注文でも欲しいものが手にはいるので、早めに注文する。
- ・好きなもの、欲しいものが入荷した時、お店より連絡してもらおう。
- ・知ったかぶりをせずに、お店の人の持っている知識を引き出す。

※結論、「良い魚選びは、良い魚屋選びから」

魚の種類

- ・冷凍物（低温で保管されているもの）

なるべく凍ったものを買う。特に干物等は凍ったものは日持ちがよい。

脂焼け（黄色っぽくなっている）のものは避ける。

一般的に、冷凍物はパサつき易いので、製造したての鮮度の良いものを選ぶ。

- ・養殖物

脂肪分が多いので、プックリ太っている。尾の先が丸い、色が黒ずんでいるもの等が養殖ものに多い。

養殖できる魚：タイ、アジ、ヒラメ、マグロ、スズキ、シマアジ等

・天然もの

自然な色和え、スマートな体型、量も沢山出ていて、値段も毎日変化するもの。

魚を選ぶポイント

・魚選びの基本は、目とエラを見るのが基本。

鮮魚の目は生き生きとして、ブルーに近い色で澄んでいる。

また、ふっくらとして光沢もある。サバのように、目に血がにじんでくるものや、褐色に変色するものもある。

エラは内臓と同様に魚の中でももっとも傷みやすい為、鮮度のバロメーターになる。

・サンマ

新鮮なサンマは、背が黒紫色、腹は銀白色に光っている。

脂肪が良くのっているものは、尾の付け根の部分が黄色くなっている。

一般にメスの方が美味しいと言われるが、雌雄の区別は下あごの色でわかる。オスはオレンジ色、メスはオリーブ色。

・サバ

そっと腹を押し比べてみるとわかる。腹がやわらかければ内臓が腐敗している。腹が固くしまったものを買う。

・イワシ、アジ

目が黒く澄んでいるもの、身体がピンとしまった弾力性があるもの、銀光しているものを買う。

サケ・マスの話

女子栄養大学

教授 國崎 直道

今日はサケ・マスの話ということですが、サケ・マスについては以外とわかっているようでわかっていない部分が多いのです。しかし今日は時間が余りありませんので簡単にかいつまんで話していきたいと思います。

1. サケ・マスの利用と名称

サケ・マスは魚の中でも非常に良く食されています。よく利用されている理由として、魚体が大きく利用しやすい、栄養価が高い、魚に癖が無く、骨離れも良いため食べやすく、しかも種々の料理に向き、また加工品（塩鮭、缶詰、燻製品、氷頭）にも適しているということがあげられます。

サケは英語では salmon というのが一般的で、マスは trout、このサケとマスがどのように違うかといいますと、一般的にサケと呼んでいるのは降海型、川で産卵しある程度まで成長してから放流し、降海して4~5年後に戻ってくる、このような種類をサケと呼んでいます。降海しない陸封型のものを一応マスと呼んでいます。日本ではサケ・マスとも降海型のもの陸封型のものもいるため、サケ・マスとして一括して表示する場が多くなっています。

トラウトサーモン（サーモン・トラウト）というのがありますが、これはサケ科サケ属ニジマスの改良魚で養殖が盛んに行われ、降海型に改良したニジマスのことです。成長が早く、陸封型で90cm、降海型で120cmにもなります。ノルウェー、チリで非常に沢山養

殖しています。

サケ・マスの知識は箇条書きにすると以下のようになります。

1. 全長 70~100cm のものが一般的に多い。マスノスケは 190cm。
2. 回帰性を持つ。一般には 4~5 年で回帰する。約 4,400~5,000 km の旅。回帰率 1~3%。北海道 3~5% とされる。
3. サケ・マスは寄生虫 (アニサキス) がいるため加熱や冷凍 (ルイベ) が必要。養殖サケは厳密に管理して飼育しているためアニサキスや他の寄生虫が存在しないので生食できる。
4. 脂肪の含量はサケの種類によって異なる。淡水産は脂肪量が少ない傾向を持つ。
5. 栄養価は高く、アミノ酸価は 100、脂肪も n-3 系列の EPA、DHA が豊富。ビタミン D も多い。ミネラルも豊富。
6. アスタキサンチンが筋肉の色を形成する。アスタキサンチンの機能が近年注目されている。
7. サケの雑学。学名は一般的に *Oncorhynchus* という言葉を使っています。*Oncorhynchus* とはかぎ状の口先を意味し、サケの鼻 (口先) がかぎ状になっている。

Oncorhynchus kisutch (ギンザケ) の *kisutch* はカムチャッカ地方のロシア語。

Oncorhynchus keta (サケ) の *keta* はサケのロシア語。

Oncorhynchus nerka (ベニザケ) の *nerka* はベニザケのロシア語。*Salmo* はヨーロッパのサケの呼び名で学名に使用している。

サケ・マスの名称については以下のようになります。

ベニザケ (降海型) … *Oncorhynchus nerka*

ヒメマス (陸封型) …… Oncorhynchus nerka

サツキマス (降海型) …… Oncorhynchus masou ishikawae

アマゴ (陸封型) …… Oncorhynchus masou ishikawae

サクラマス (降海型) …… Oncorhynchus masou masou

ヤマメ (陸封型) …… Oncorhynchus masou masou

ニジマス (陸封型) …… Oncorhynchus mykiss

トラウト・サーモン (降海型) …… Oncorhynchus mykiss
(スチールヘッド)

ギンザケ (降海型) …… Oncorhynchus kisutch

2. サケ・マスの生産

わが国のサケ・マスの生産量については以下ようになります。

(海面漁業、単位トン)

	サケ類	マス類	養殖ギンザケ
平成 13 年	211,000	10,000	11,600
平成 14 年	209,000	14,000	9,500

輸入サケ・マス量については以下のように、かなりの量が輸入されています。

(単位トン)

	ノルウェー	チリ
平成 13 年	276,500	270,000
平成 14 年	63,000	120,000

世界の生産量 (平成 12 年度) は以下のようになり、約 60% が養殖です。

総生産量 1,844,000 トン
 天然 721,000 トン
 養殖 1,123,000 トン

3. サケ・マスの栄養

サケ・マスの栄養価は非常に高く、アミノ酸スコアは 100、循環器系障害の抑制効果のある n-3 系脂肪酸（EPA、DHA）も多く（特に養殖魚に多い傾向を持つ）、Ca の吸収を促進する効果のあるビタミンDも 22～35mg/100g と多く、また各種ビタミンも豊富に含まれます。

表からも分かるように、たんぱく質が 20～23%、脂質が平均 8% 位になっていますが、海で養殖されているサケ脂質含有量が高くなる傾向を持っています。

(g/100g)

サケ・マス名	たんぱく質	脂質
カラフトマス	21.7	6.6
ギンザケ (養)	19.6	12.8
サクラマス	20.9	7.7
サケ (シロザケ)	22.3	4.1
ベニザケ	22.5	4.5
マスノスケ (キング・サーモン)	19.5	12.5
ニジマス (海・養)	20.8	14.8
(淡・養)	19.7	4.6
トラウト・サーモン (大西洋サケ)	20.1	16.1

食品成分表より抜粋

サケ・マス類の脂肪と n-3 系脂肪酸含量

魚種	脂肪 (g/100 g)	
	脂肪酸 (mg/100 g)	
シロザケ(サケ、雄)	7.5	
	EPA	600
	DHA	700
シロザケ(サケ、雌)	5.5	
	EPA	400
	DHA	500
イクラ	15.5	
	EPA	2050
	DHA	2050
サクラマス	13.0	
	EPA	1000
	DHA	1100
ギンザケ(チリ、養)	12.0	
	EPA	1000
	DHA	1100
アラスカベニザケ	4.5	
	EPA	200
	DHA	400

出典：食品中の n-3 系・n-6 系脂肪酸

(日本学会事務センター)

4. サケ・マスに注目されている機能性成分

(1) アスタキサンチン

抗酸化力がビタミンEより強く、また種々の作用があることで注目されている物質です。サケ・マスの筋肉の色、エビ・カニの甲羅の色、タイ、キンメダイの表皮の色もこの物質からなっています。また、ヘマトコッカス藻から抽出され、サプリメントとして販売もされています。主な機能性は以下の通りです。

- 1) 抗酸化力・・・ラット肝ミトコンドリアの脂質過酸化反応を

アスタキサンチン 含量 (mg/100g)	
シロザケ	0.3~0.8
ベニザケ	2.5~3.5
ギンザケ	0.8~2.0
キングサーモン	1.0~2.0
アトランテック・サーモン	0.3~0.8
イクラ	0.8
スジコ	0.8

抑制し、ビタミンEの1,000倍の抗酸化力がある。

- 2) コレステロール低下作用・・・LDL-コレステロールの抗酸化作用を抑制する作用があり、リコピン（カロテノイドの一種）と併用すると効果が大きい。免疫賦活作用・・・マウスの実験でアスタキサンチンを大量に投与すると、脾臓細胞の増加、NK細胞の活性増加が認められる。
- 3) ガン抑制効果・・・マウスに P815 肥満細胞腫を移植しても、アスタキサンチン投与群では細胞の増殖が抑制される。
- 4) 糖尿病の予防・・・糖尿病ラットにアスタキサンチンを投与すると、血糖値の上昇を抑制する。
- 5) 機能性をうたったサプリメントは2~3mg/dayとして常用されている。
- 6) 通常の食事では0.6~1mg/dayである。この程度でも効果があるとの報告がある。
- 7) サケ・マス類のアスタキサンチン含有量は表の通り。
- 8) しかし、まだまだ機能性としての効果を述べるには相当の実験が必要であると考える。

(2) イミダゾール化合物

イミダゾール化合物にはカルノシン (β -alanyl-L-His)、アンセリン (β -alanyl- π -methyl-L-His)、バレニン (β -alanyl-

τ -methyl-L-His) があり、運動能力の高い魚（サケ・マスは回帰のため 4,000~5,000km 遊泳）、クジラ（深海まで潜水）、カツオ（スピードが速い）などにこのイミダゾール化合物が多量に含んでいます。以前、運動選手にクレアチンを大量に飲ませて（20~30 g/日）運動能力を高め、また運動後の疲労感がなく良い成績をあげさせることができた。

mg/100g

魚	カルノシン	アンセリン	バレニン
カラフトマス	16	406	8
ギンザケ	18	542	3
ナガスクジラ	140	5	1500
イワシクジラ	131	6	1840
マッコウクジラ	196	126	3
ゴンドウクジラ	227	39	515
カツオ	252	559	—

出典：水産食品の事典、朝倉書店

最近では抗酸化剤として注目されているビタミンEを水泳選手に飲ませて成績が向上したことなどがあったため、食品に含まれる特定の物質に運動能力を向上させ、しかもドーピングテストに抵触しない物質として、注目されています。魚に含まれるイミダゾール化合物にもこのような神秘的な効果があるのではと期待されており、今後の報告が待たれている現状にあります。

時間になりましたので終わりにしたいと思います。

サケの捌き方等デモンストレーション

東京魚商業協同組合

常任理事 石塚 皓司

今まで40年魚屋としての経験を基に、いろいろと知識を蓄積して仕事をしてきました。

指で押したり握ったり、色、つや等で鮮度やあぶらののりとか、刺身にできるとか、塩焼きに適しているとか、油を用いた料理の方がよいとか、経験からお客様に話をしてきました。

今回“サケ”の捌き方のデモンストレーションということで参加させて頂きました。水産庁の山下加工流通課指導官から、食の安全・安心について行政の取り組み方の話を聴き、続いて女子栄養大学の國崎教授から“サケ”についての講演を聴きました。“サケ”の今年の生産量の話をした後、栄養価の話に移り、EPA、DHA、各種のビタミンが多く含まれることを説明されました。その後アスタキサンチン、イミダゾール化合物の



話に移り、身体に対して持久力向上、活性酸素除去作用が期待できると聴きました。

魚についてEPA、DHAについては、今までよくお客様に話をして魚食普及に役立ててきましたが、アスタキサンチンやイミダゾール化合物の身体に対しての働きの話は、私にとってとてもインパクトが有りました。

今の人は良くサプリメントの薬を飲んでいますが、“サケ”を食べると身体によいですよと数値や今日の話をも参考にして、店で役立てたいと思います。

最近消費者との話し合いの場などで、魚が美味しくなかったという話を聞くことがあります。“アジ”一つをとっていても1年中店に出ていますが、調理によっては美味しくなったりまずくなったりします。6月頃に一番あぶらがのっています、冬、春頃はあぶらがのっていません。これが季節感であり、調理する際にも頭に入れて欲しいのです。初夏は塩焼きに、他は煮魚、フライ、酢の物、刺身に合いますと、私の店ではお客様に説明して売っています。

最近では養殖魚が多くなり、1年中あぶらがのり、身が柔らかく、若い人には美味しいと思う条件が1年中そろい、季節感が薄れてきていますが、寂しい限りです。少しあぶらが薄くても身がしまっていれば、刺身、酢の物など、とても美味しくいただけます。

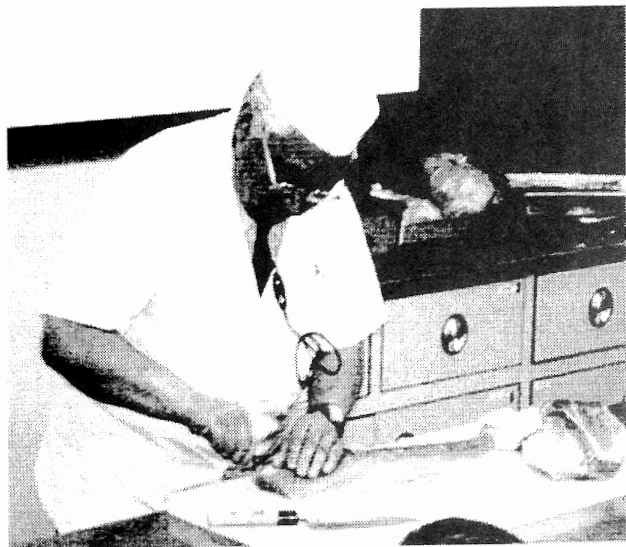
お客様に対面して販売している魚屋は、大型店やスーパーマーケットと違うと私は自信持っています。これからも魚を宜しくお願ひします。



三枚おろし



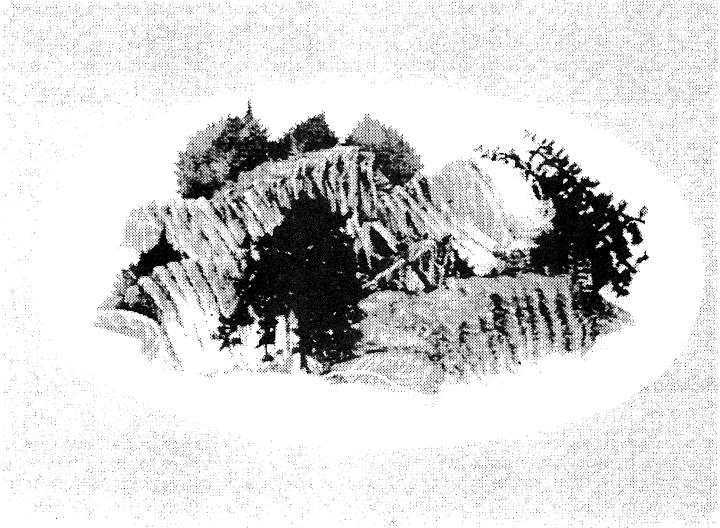
腹骨をすく



中骨を抜く



刺身をつくる



刺身の盛りつけ



カルパッチョの盛りつけ

マグロの栄養・機能性

独立行政法人食品総合研究所

機能生理研究室長 鈴木 平光

本日は「マグロの栄養・機能性」についてお話をさせていただきます。本題に入る前に、学生さんも参加しているので、簡単にマグロのことに触れたいと思います。日本人とマグロというと馴染みが深く、貝塚にもごくまれに骨も見られ、古事記にも「シビ」という名で出ているし、万葉集にはマグロ漁の歌もあり、奈良時代にはもうマグロ漁法ができていたと言われています。

その当時はまだ沢山は食べられてなく、大量消費が始まったのは江戸時代からだと言われています。何故なら江戸に着くまでかなりの時間を要していたので美味しくなく、又「死日」(シビ)ということであまり好まれていませんでした。

ところが 1800 年初期になると伊豆とか相模で良く獲れるようになり、江戸庶民の食卓にもよく上り、かなり食されるようになりました。

しかし、昭和初期頃まで「トロ」はむしろ脂が多く、アラ扱いで敬遠され、非常に安かったのです。これを学生達が良く食べ、美味しかったので評判がいろいろと広がっていったようです。それまでは、マグロと言えば赤身だったのです。確かに本マグロの赤身は非常に美味しいものです。

マグロにはいろいろな種類があります。本マグロと言われている「くろまぐろ」、トロが比較的多いと言われている「みなみまぐろ」、後は「めばち」「きはだ」「めじまぐろ」「びんなが」が主な

ものです。

マグロの漁獲方法は一般的には延縄で3,000本ぐらいの針を流しますが、10尾ぐらいしか獲れなく、率の悪いものです。一本獲りもあり、マスコミ等で話題になっていますが、これでもあまり獲れません。

東大西洋の「くろまぐろ」に関しては2002年10月に行われた「保存国際委員会」で漁獲量の規制が決定し、総漁獲可能量が2004年から2006年で毎年32,000トン、日本の枠が減ってきて、2006年には2,830トンということで非常に貴重な資源になってきています。「めばち」や「きはだ」についてもまき網漁業の規制が強化され、大型はえ縄漁船を2割減らしましょうということになってきています。マグロに関してはいろいろな規制が強まりつつある資源だということを考えていかななくてはいけないと思います。

以上、簡単に「マグロ」について説明してきましたが、これからは本題の「栄養・機能性」についてお話していきたいと思ます。

一般成分については、表を見るとわかるように、やはり脂身は脂肪が多い分エネルギーも高くなりますが、その分水分が低くなっています。たんぱく質も多少低くなっています。

マグロの一般成分含量(100g中)

		エネルギー(kcal)	水分(g)	たんぱく質(g)	脂質(g)	灰分(g)
きはだ	生	106	74.0	24.3	0.4	1.3
くろまぐろ	赤身 生	125	70.4	26.4	1.4	1.7
	脂身 生	344	51.4	20.1	27.5	0.9
びんなが	生	117	71.8	26.0	0.7	1.3
みなみまぐろ	赤身 生	93	77.0	21.6	0.1	1.2
	脂身 生	352	50.3	20.3	28.3	1.0
めじまぐろ	生	152	68.7	25.2	4.8	1.2
めばち	生	108	74.4	22.8	1.2	1.4

五訂日本食品標準成分表より

無機質を見てみるとあまり多くは含まれていません。成人（男性）の1日の所要量と比べてみても何とか貢献しているのは鉄ぐらいです。

マグロの無機質含量(mg/100g)

		ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン
きはだ	生	43	450	5	37	290	2.0	0.5	0.06	0.01
くろまぐろ	赤身 生	49	380	5	45	270	1.1	0.4	0.04	0.01
	脂身 生	71	230	7	35	180	1.6	0.5	0.04	Tr
びんなが	生	38	440	9	41	310	0.9	0.5	0.05	0.01
みなみまぐろ	赤身 生	43	400	5	27	240	1.8	0.4	0.04	0.01
	脂身 生	44	280	9	29	210	0.6	0.4	0.05	0.01
めじまぐろ	生	42	410	9	40	290	1.8	0.5	0.09	0.01
めばち	生	49	420	4	35	330	1.4	0.4	0.05	0.01
成人(男性)の所要量		5g以下	2g	0.6~0.7g	280~320mg	0.7g	10mg	10~12mg	1.6~1.8mg	3.5~4.0mg

五訂日本食品標準成分表より

ビタミンを見てみると、絶対的に多いのはDです。「くろまぐろ」の脂身 $18\mu\text{g}$ 、「めじまぐろ」の $12\mu\text{g}$ は成人（男性）の所要量 $2.5\mu\text{g}$ と比較しても一目瞭然です。他にはナイアシンも多く含まれています。

マグロのビタミン含量(100g中)

		A(μg)	D(μg)	E(mg)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	ナイアシン(mg)
きはだ	生	2	6	0.4	0.15	0.09	17.5
くろまぐろ	赤身 生	83	5	0.8	0.10	0.05	14.2
	脂身 生	270	18	1.5	0.04	0.07	9.8
びんなが	生	4	7	0.7	0.13	0.10	20.7
みなみまぐろ	赤身 生	6	4	1.0	0.03	0.05	11.0
	脂身 生	34	5	1.5	0.10	0.06	10.8
めじまぐろ	生	61	12	1.2	0.19	0.19	19.4
めばち	生	3	2	0.3	0.03	0.08	13.5
成人(男性)の所要量		1.2mg	25 μg	10mg	1.1mg	1.2mg	16~17mg

五訂日本食品標準成分表より

脂肪酸については、よくマグロの脂肪酸にはEPA, DHAなどの不飽和脂肪酸が多いと言われています。実際に見てみると「く

ろまぐろ」「みなみまぐろ」の脂身には非常に多く含まれています。ドコセン酸も含まれていますが、この機能についてはまだわかっていません。イコセン酸も他の魚と比べると多く含まれているのがマグロの特徴です。

マグロの主な脂肪酸含量(mg/100 g)

		パルミチン酸 (16:0)	パルミトレイン酸 (16:1)	ステアリン酸 (18:0)	オレイン酸 (18:1)	イコセン酸 (20:1)	EPA (20:5)	ドコセン酸 (22:1)	DHA (22:6)
きはだ	生	38	3	20	22	2	4	1	48
くろまぐろ	赤身 生	141	27	69	183	36	27	38	115
	脂身 生	3119	885	986	4165	1569	1288	1972	2877
みなみまぐろ	赤身 生	901	197	430	948	477	197	580	653
	脂身 生	1359	493	419	1788	959	512	1145	1099

日本食品脂溶性成分表より

そこで、ここからは、マグロの脂質に豊富に含まれ、種々の生理機能が注目されているDHAやEPAについてお話いたします。

最近の情報としては、2003年に、心筋梗塞などの心臓血管系の病気における発症のほぼ2年前の血漿リン脂質中の多価不飽和脂肪酸を調べたものがあります。DHA、EPAは致死性の虚血性心疾患になると対照から比べると少なく、逆にリノール酸は多いというデータになっています。

非致死性の心筋梗塞では、殆ど対照と変わりません。従って死亡するといった原因の一つにはDHA、EPAが少なくリノール酸が多いことを示している場合が多いのです。DHA、EPAを増やしてリノール酸を減らすというバランスをとっていけばいいということになります。

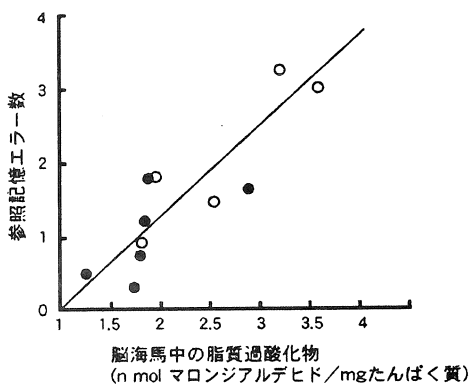
発症のほぼ2年前の血漿リン脂質中の多価不飽和脂肪酸(%)

多価不飽和脂肪酸	致死性の虚血性 心疾患(n=54)	対照(n=54)	非致死性の心筋 梗塞(n=125)	対照(n=125)
DHA+EPA	3.3±0.8 ^{**}	3.8±1.3	3.6±1.1	3.7±1.2
α-LNA	0.16±0.06	0.17±0.06	0.17±0.06	0.17±0.06
リノール酸	20.1±2.3 ^{**}	19.2±2.4	20.3±2.5	20.0±2.7

*対照群との比較：P<0.05

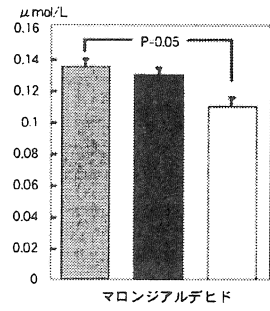
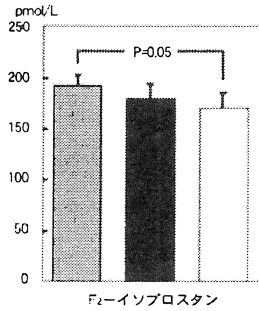
(R.N. Lemaitreら：Am.J.Clin.Nutr.,77,319(2003))

2001年の発表には「高齢ラットの脳海馬中の脂質過酸化物濃度と八方向放射状迷路実験における参照記憶エラー数との関係」があります。参照記憶エラーといい、八方向に放射状の迷路があり、エサのところにしっかりいけば正しく、失敗すればエラーになります。脳海馬中の脂質過酸化物との相関を調べてみると、実は非常によい相関がありました。過酸化物が増えるとほどエラー数が多く、なおかつDHAを投与されたラットは過酸化物が少なくエラー数も少ないというものです。これでどうも脳の酸化状態と記憶学習能が関係することがわかってきました。しかもDHAは逆に酸化物を減らすということです。



高齢ラットの脳海馬中の脂質過酸化物濃度と八方向放射状迷路実験における参照記憶エラー数との関係 (●：DHA投与ラット、○：対照ラット)
(S.Gamohら：Clin. Exp. Pharmacol. Physiol, 28, 266(2001))

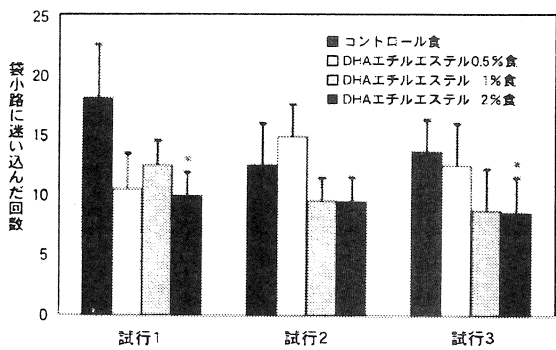
それでは酸化
 というものをど
 のような指標で
 みるか。今までは
 マロンジアルデ
 ヒドを使って酸
 化の指標を測っ
 ていました。グラ
 フは閉経後の女
 性がヒマワリ油、



閉経後の女性がヒマワリ油(■)、サフラワー油(■)、魚油(□)を5週間摂取した後の血漿 F₂-イソプロスタン及び マロンジアルデヒド濃度 (J.V.Higdonら:Am. J. Clin. Nutr., 72. 714 (2000))

サフラワー油、魚油を 5 週間摂取した後に調べたものです。今までの常識では、魚油は酸化しやすいので酸化物が多いだろうといわれていましたが、それは違うという結果が出ています。マロンジアルデヒドでも少なく、最近では F₂-イソプロスタンで少ないということもわかってきました。魚油は空気中では酸化されやすいが、体内に入ると酸化物を増やすのではなく、むしろ逆に減らす効果が期待できることがわかってきました。

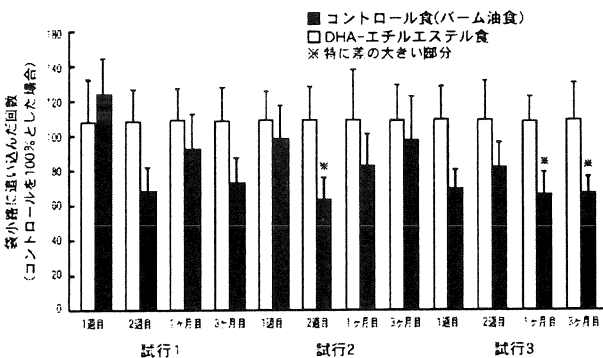
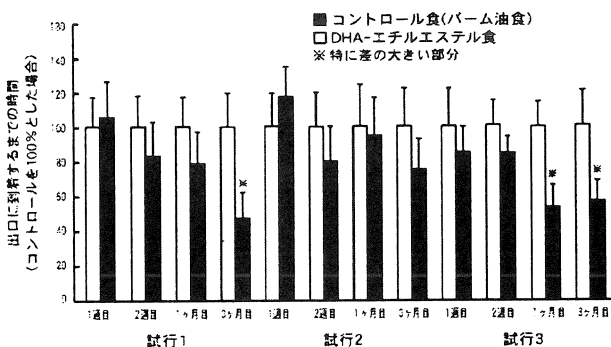
これは私たちの研究です。マウスを使って迷路の中をどのくらい早くかつ袋小路に迷い込まずに行けるかとい



マウスの記憶学習能(袋小路に迷い込んだ回数)に及ぼす飼料中のDHAエチルエステル含量の影響 (S.-Y. Lim, H. Suzuki: Int. J. Vit. Nutr. Res., 72. 77(2002))

うことを、いろいろな濃度のDHAを投与して調べたものです。平均的に差は出ていますが、低い濃度では差は出ていません。2%の濃度であれば確実に袋小路に迷い込む回数が少なく、記憶学習能力がいいですよと2002年に発表したデータです。

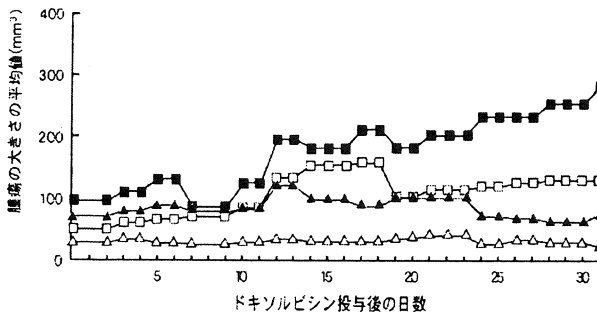
それでは、どのくらいの期間でマウスの場合効果が出るかを検討してみました。出口に到着するまでの時間、袋小路に迷い込んだ回数でみると、大体3回目になると早いもので1ヶ月後には確実に効果が出ています。人の場合、大体6ヶ月ぐらい必要である



DHAエチルエステル2%含有食を摂取したマウスの記憶学習能と摂取期間の関係 (S.-Y. Lim, H. Suzuki; J. Nutr., 131. 319(2001))

ということは私たちのデータでわかっています。決して食べて 1～2 日後に出てくるものではありません。薬とは違います。強い効果があれば長い期間食べていると必ず副作用があります。魚油はじわっと効果が出てくるものなのです。

今度は 2002 年に発表されたガンのデータについてです。先ほどの脳では酸化物を減らしていました。脳の細胞はDHAがあると保護され、長生きします。ところが、ガンの細胞では逆にDHAがあるとアポトーシスという自殺作用で早く死にます。従ってガン細胞の増殖抑制に役に立つと言われていました。前からこのような一般的なデータはありました。酸化物を減らすようなビタミンEなどを投与すると、逆にガン細胞の増殖が高まると言われていましたが、このグラフを見てもそれがはっきりと示されています。魚油だけの場合は、全然大きくなりません。これに抗酸化物質のビタミンEをプラスすると一時期大きくなりますが、最終的には殆ど変わっていません。ところが、コーン油とビタミンEの場合は、ガン細胞がどんどん大きくなっています。ガン細胞自体は酸化物が生じやすい状況にしたほうが増殖しない。私の仮説ですが、



移植した乳がん細胞の増殖に及ぼす魚油濃縮物の影響
 (ドキシソルビシン併用、□: コーン油、■: コーン油 + ビタミンE、
 △: 魚油濃縮物、▲: 魚油濃縮物 + ビタミンE)
 (W. E. Hardmanら: Cancer cell Int., 2, 10(2002))

ガン細胞は酸化物を除く能力が非常に少なく、多価不飽和脂肪酸が入ってくると、できた酸化物を自身で除けなくなり、この酸化物の毒性で死滅するのではないかと思います。

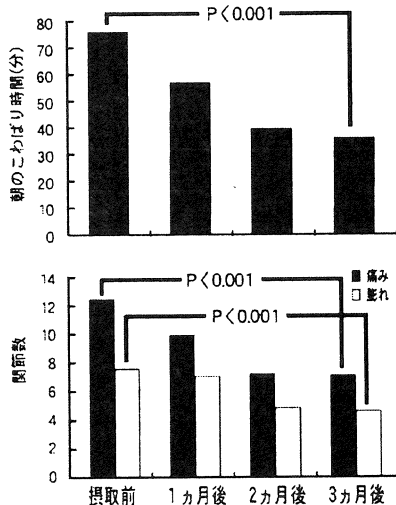
次はリウマチです。

関節炎患者の朝のこわばり、関節の痛みや膨れにタラ肝油がどのように影響するか調べたものです。摂取3ヶ月後には朝のこわばり時間、痛みや膨れの関節数がグラフのように減少することが証明されました。

もう一つ、今まではっきりとしていなかった糖尿病との関係です。

n-3系脂肪酸の魚油は、糖尿病の状態を悪化させるというデータ、血糖値を下げるというデータ、いや血糖値は下げないんだというデータ等々いろいろな説があります。

実際に調べてみると、人での研究期間が非常に短いことが気になります。大体2週間、1ヶ月間というものです。果たしてこの期間で効果が出るのかという気がします。その中で、人の研究の成果として1999年に発表されたものがこれです。加齢と食事指導の影響を調べたものです。N I D D Mはインスリン非依存性糖尿



リウマチ様関節炎患者の朝のこわばり、関節の痛みや膨れに及ぼすタラ肝油摂取(1g/日)の影響 (J.Gruenwaldら: Adv. Ther., 19, 101(2002))

病患者です。食事指導前よりも指導後の方が n-3 系列の脂肪酸が高くなっています。これは正しい食事指導がなされた結果だと思えます。EPAとアラキドン酸の比率も大きくなり、糖化ヘモグロビンは逆に減って良い結果が出ています。30代と50代では食生活が当然違うという前提で健常者をみると、n-3/n-6脂肪酸比、EPA/AA比は30代の方が低くなっています。糖化ヘモグロビンの差はあまりありません。これは健康だからです。しかし、30代の方は若いから大丈夫なのですが、これから50代、60代になり、脂肪酸のバランスがこのままだと、糖化ヘモグロビンが増えて糖尿病になる可能性は十分あります。

日本人の健常者及び糖尿病患者の血清脂肪酸と糖化ヘモグロビンに及ぼす加齢と食事指導の影響

	健常者		NIDDM (n=44)	
	30代(n=97)	50代(n=93)	食事指導前	食事指導後
n-3/n-6 脂肪酸比	0.19±0.05	0.27±0.08*	0.23±0.05 ⁺	0.27±0.06 [#]
EPA/AA比	0.29±0.13	0.61±0.21*	0.28±0.09 ⁺	0.38±0.08 [#]
糖化ヘモグロビン(%)	5.38±0.25	5.45±0.31	6.52±0.05 ⁺	6.16±0.35 [#]

*30代との比較:P<0.01, ⁺50代との比較:P<0.01, [#]食事指導前との比較:P<0.01
(T. Hasegawa, M. Oshima : Diabetes Res. Clin. Pract., 46, 115(1999))

話は飛びますが、DHA、EPAを含む魚油を使った乳児用粉ミルクが沢山あることは皆さん既にご存じだと思います。現在、粉ミルクの国際基準を定めようということが行われています。第25回栄養及び特殊用途食品部会が昨年11月ドイツのボンで開催され、私も参加してきました。今までは総脂肪とリノール酸ぐらゐの基準しかありませんでしたが、未だ決定ではありませんが、以下のような提案が行なわれました。

・乳児用粉ミルクは 100kcal 当り

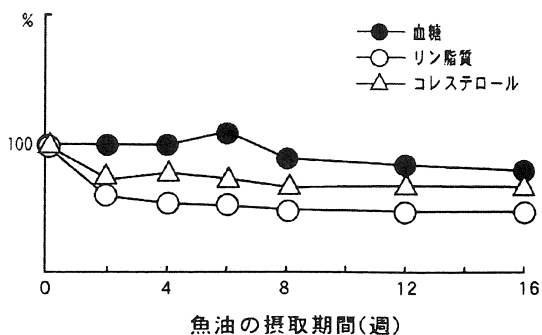
総脂肪 (g)	4.4~6.0 または 6.5
リノール酸 (g)	0.3 または 0.5~1.2
α -リノレン酸 (mg)	50 以上
リノール酸/ α -リノレン酸	5~20
n-6 長鎖多価不飽和脂肪酸	総脂肪酸の 2%以下
アラキドン酸	〃 の 1%以下
n-3 長鎖多価不飽和脂肪酸	〃 の 1%以下
EPA/DHA	1 以下

現在、各国の意見を聞いていますが、3~4年かからないと固まってはきません。私の意見としては、リノール酸の 1.2g はちょっと多い。これは 30%ぐらいになります。日本人の母乳は現在 15%ぐらいなので約倍になります。日本人以外の母乳でも 12~13%ぐらいです。粉ミルクでも 15%~20%なので、これらと比較してもちょっと多いので気になります。最近、リノール酸には悪い面があるとされてきているので、訂正が必要ではないかと思えます。EPA/DHAもデータをきちんと見て日本としての意見を述べていく必要があると思っています。結論としては、リノール酸だけではなく n-6、n-3、EPA、DHAが注目されてきているということです。

現在、糖尿病患者が 300 万人とも 600 万人とも、予備軍を含めて 1,500 万人とも言われています。このような状況なので、私たちは糖尿病と魚油の関係を研究しています。私どもが現在行っているプロジェクトでは、「食品成分の糖代謝調節機能の解明」というものがあります。魚油は血糖及び血漿脂質（中性脂肪、コレス

テロール) を低下させますが、ガーリックパウダー、タウリンは血糖のみを低下させます。

これらは総て同じメカニズムなのかを調べてみました。グラフを見ると、リン脂質、コレステロールは早くから下がりますが、血糖は後になって下がります。



従って初めに脂の変化があり、後で血糖が下がるということがわかってきました。実際に耐糖能試験も行いましたが、魚油で耐糖能が良くなるということはありませんでした。糖質荷時の血糖とインスリンの変化は魚油等とコントロールとの差はありませんでした。

ガーリックパウダーはコントロールと同じでした。ということは、ガーリックパウダーは最終的にはビタミンB₁との関係があるのではと思っています。ビタミンB₁を多くし、細胞の活性を高め、細胞での糖の消費を促しているのかも知れません。タウリンはインスリンの分泌を良くし、血糖の利用を高めているというデータが出てきました。

平成 16 年度では、①組織中での糖利用についての検討 ②魚油等の摂取量と血糖低下効果の解明について研究していきたいと思えます。

非常に断片的な話で申し訳ありませんでしたが、終了させていただきます。

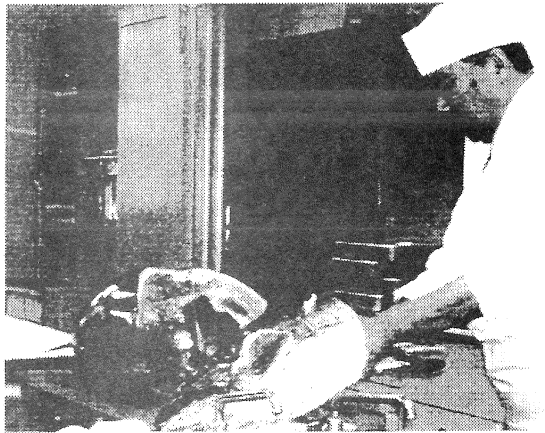
マグロの捌き方等デモンストレーション

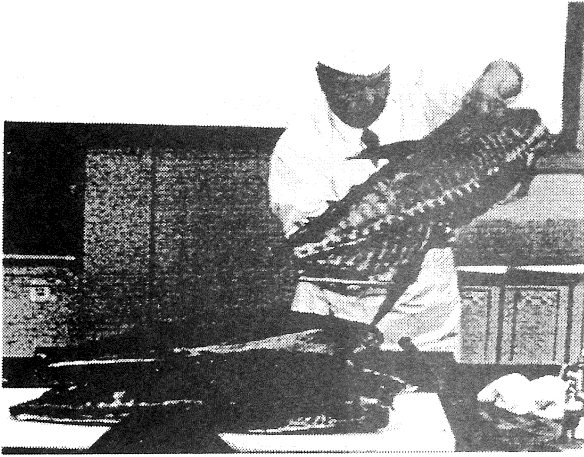
東京魚商業協同組合
副理事長 大武 勇



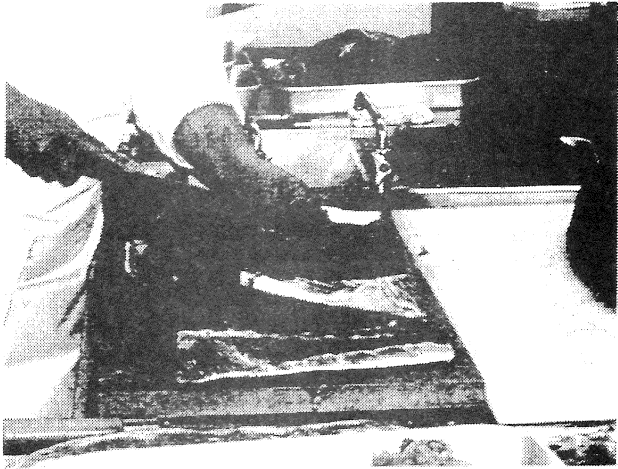
捌き開始

カマをおとす

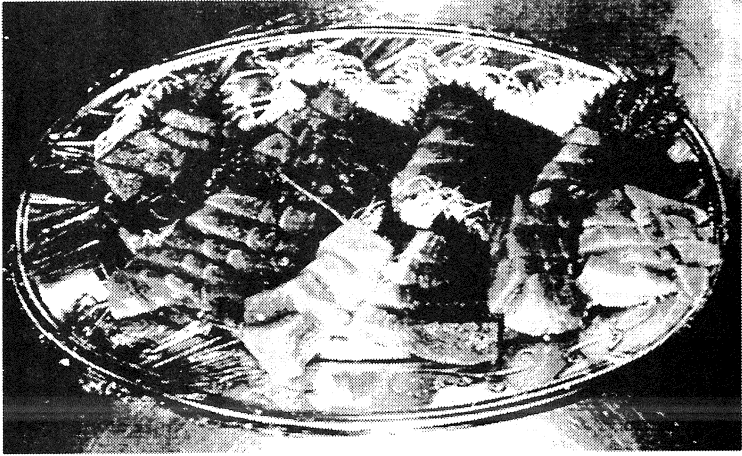




骨と身を
分ける



さくどり



刺身の盛りつけ

◎マグロの種類

ホンマグロ（クロマグロ）、ミナミマグロ（インドマグロ）、
キハダマグロ、メバチマグロ、等

1. ホンマグロ

①天然物 …… 国産。青森大間産、北海道産、紀州産、宮崎産
等があり、特に冬が脂がのって旨い。

特徴 …… 大型 200 kg前後のものが身が締まって赤身も味
があり、高値取引される。

②畜養物 …… 外国産。質の良いものが入荷されている。大型
のものを出荷に応じてイケスに入れている。

特徴 …… 天然に近い身の質があり、脂ののりも良く身が
締まっており味も良い。値段も手ごろ。

③養殖物 …… 国産、外国産。養殖技術も研究され、高品質のものが飼育されている。

特徴 …… 天然のような大型なものは少なく、身の質も少し違う。脂肪も多く、(トロ、大トロ) 赤身は少ない。値段は安め。

2. メバチマグロ

天然物がほとんど。一般的に食べられているのはこのマグロ。身もうすい色で味も良い。

特徴 …… 中トロの赤身があり、大トロは少ない。上物から普通物まであり、手軽に買えて美味しい。

◎買い方

- ①良く売れている店で、表示を参考に選ぶ。
- ②生か冷凍か解凍か確認する。(現在は原産地、生、解凍等表示してある)
- ③冷凍の場合、脂、色等がわからないので、半解凍か解凍を選ぶ。生、冷凍とも色の良いものを選び、変色したものはさける。(色がはっきりしているもの、角がくずれていないもの、ドリップの出していないもの等)

◎食べ方

お刺身がシンプルで1番美味しいが、他にもいろいろな料理がある。

若い人向きでは、赤身マグロのカルパッチョ、生野菜たっぷりのマグロサラダ、正油漬丼、鉄火丼、にぎり寿司、中トロを使ったねぎま鍋、尾の身を使ったテールステーキ、ホッペの刺身、

カマの照焼、血合肉の唐揚 … 等々。

◎保存方法

①食べきれない時は、翌日までは生でOK。

(多少マグロの質で色が変わるものもある。この場合、正油をかけておけばそのまま食べられるし、フライ、天ぷらにも利用できる)

②とけたものは冷凍にしても2～3日ぐらいで食べること。

解凍する時は、うすい塩水につけるか(半とけぐらい)暖かい所なら1時間ぐらいで食べられる状態になる。すぐに食べなければ冷蔵庫で保存する。

おさかな普及学術研究会メンバー表

氏名	役職
鈴木 平光	独立行政法人食品総合研究所機能生理研究室長
植木 彰	自治医科大学大宮医療センター教授
和田 正江	主婦連合会参与
鈴木 たね子	国際学院埼玉短期大学客員教授
國崎 直道	女子栄養大学教授
廣末 トシ子	女子栄養短期大学教授
遠藤 英明	東京水産大学助教授
池田 和夫	独立行政法人水産総合研究センター利用科学部長

(座長は、鈴木たね子先生)

(順不同敬称略)

中須 勇雄	大日本水産会 会長
事務局	大日本水産会 おさかな普及協議会

おさかな普及学術研究会 議事録

平成 16年 3月

編集発行人 財団法人 農林水産奨励会

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13

三会堂ビル

電話(03)3582-7451
