

新開発食品の機能性の利用について

上 條 節 子

Setsuko KAMIJO

久 保 田 明

Mei KUBOTA

第1章

— “骨まで丸ごと食べられる鰯” の高齢者への応用—

はじめに

最近高齢者、なかでも女性の高齢者に多いといわれる骨粗鬆症や、生活習慣病に役立つ食品として、魚の蛋白質、カルシウム、魚油に含まれているE.P.AやD.H.Aが注目されている。日本人の食習慣として古くから魚類の摂取は様々の面で工夫され、多く利用されて来た。

しかし近年の若い人達をとりまく食習慣からは、魚より肉料理に偏る傾向が見られる。高齢者の嗜好では魚料理の好みの方が顕著である。今回は高齢者によいといわれる魚料理と合せてカルシウムの補強のために新しく考案された魚を使ってこの両面を強化することを考えてみようと思いこの研究を行った。

1. 魚介類の年齢層別摂取量

国民栄養調査をみると表1に見るように、魚介類の摂取は少しずつ増加している傾向が見られるがこれはあくまで平均しての結果であり、図1にみるように、若年層は摂取量が少く、いわゆる熟年層といわれる年齢層が上位をしめている。一方高齢者層になると再び

表1 食品群別摂取量の年次推移

	昭和50年	55年	60年	平成2年	5年	6年	7年
穀類 米類	248.3	225.8	216.1	197.9	195.4	192.4	167.9
小麦類	90.2	91.8	91.3	84.8	86.9	86.4	93.7
いも類	60.9	63.4	63.2	65.3	62.5	62.2	68.9
油脂類	15.8	16.9	17.7	17.6	17.9	17.6	17.3
豆類	70.0	65.4	66.6	68.5	65.9	66.8	70.0
緑黄色野菜	48.2	51.0	73.9	77.2	81.6	81.8	94.0
その他の野菜	198.5	200.4	187.8	173.1	180.6	171.7	196.2
果実類	193.5	155.2	140.6	124.8	114.9	117.2	133.0
海藻類	4.9	5.1	5.6	6.1	5.9	5.8	5.3
砂糖類	14.6	12.0	11.2	10.6	10.2	10.0	9.9
調味嗜好飲料	119.7	109.4	113.4	137.4	143.3	147.7	190.2
菓子類	29.0	25.0	22.8	20.3	20.3	19.6	26.8
魚介類	94.0	92.5	90.0	95.3	96.2	97.0	96.9
肉類	64.2	67.9	71.7	71.2	73.7	74.5	82.3
卵類	41.5	37.7	40.3	42.3	42.7	43.0	42.1
牛乳・乳製品	103.5	115.2	116.7	130.1	130.8	132.4	144.4

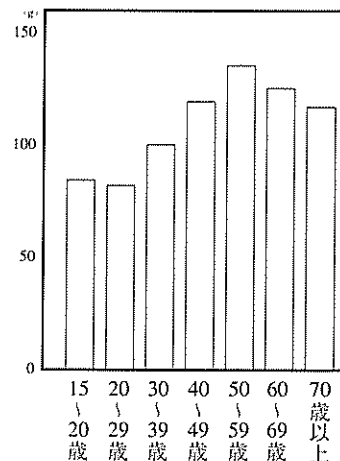


図1 魚介類の年齢層別摂取量
(「国民栄養調査」より)

摂取量が低下する。これらの傾向を見る時、日本人として魚料理に対する好みは根本的には変っていないが、料理をすること何らかの抵抗のある年齢層を重ねてみることが出来る。最も多く摂取している熟年層の人は、自分で料理を考えて作れる年齢層であり、家庭的に調理を行える背景もあり、家族の健康を考えながら料理をする余裕のある年齢層でもある。一方若年層は、自分から料理するには健康的配慮も浅く、また料理もなれていない。特に魚の料理になると生臭い、骨がある、眼がこわい、などという層であり自分からは積極的に魚の調理をしないと考えられる。高齢者層に於ては、肉料理より魚料理を好む嗜好性が高い。これは、生理的にも、高齢になると肉類の脂肪を消化する機能が弱ってくるということと、動物性食品に多いコレステロールをさけるという年齢から来る健康面の配慮と嗜好性を考え合えると魚介類を多く摂取してよいと考えられるが、調理上困難な面があり障害となっている。今盛んに言われている魚油のE.P.AやD.H.Aは血栓予防、動脈硬化予防、肥満予防によいといわれている点を考えるとむしろ進んで摂取して欲しい食品であるが、高齢者は好みの料理を自分で出来る人はそれでよいが、多くの高齢者は、家の主婦や若い人に作ってもらっているという点から、自主性、独自性の立場がとれない。また高齢者には細い魚の骨がネックになっている点が挙げられる。幼児期から学業期の青年層と（この時期が一番カルシウムの吸収率もよく、

骨密度も増す時期である）高齢者層の人々にはカルシウムと良質の蛋白質を積極的に摂取して欲しい年齢層であるにもかかわらずむしろ逆の摂取量の結果がみられる。

表3

区 分	所 要 量 (mg)	吸 収 率 (%)
学童期	500～600	75
思春期	800～900	
成 人	600	30～40
妊産婦 (600+400)	1,000	50～60
女子閉経期以降	600～800	20 (成人の1/2)

2. 魚離れの原因

本学学生のアンケートによると、魚料理を摂っている学生は、週1～3回が63.5%あり魚料理が全く嫌われているとは考えられない。週0～月1回と魚の摂取が全くない学生が16%

表4 魚の摂取回数

週の回数	(%)
0	14.9
1	28.7
2	15.3
3	19.5
4	10.3
5	5.7
6	4.6
月1回	1.1

表5 魚料理の好きな理由

あっさりしている	31
おいしい	24
良質の油脂が体に良い	9
肉よりヘルシー	8
ご飯によく合う	8
栄養がある	3
カルシウムがある	2
計	85

表6 魚料理の嫌な理由

生臭い	10
骨があって食べにくい	10
料理法を知らない	6
料理がめんどう	6
内臓、皮がにくにしている	4
焼いた時臭い煙が出る	2
台所がせまい	3
台所がよごれる	2
料理道具がない	1
眼がこわい	1
計	45

いることに注目したい。魚料理が好きな理由を見ると、あっさりしているが31名、おいしいが24名、良質の脂質があるからが9名、ご飯に良く合うからが8名など、本来の日本料理の中で定着している意見が85.7%あ

った。この事は将来に希望をもってよいと考える。表1により昭和50年から平成7年までの国民栄養調査の結果を見ると、獣肉類の摂取量の伸び率は1.28に対し、魚介類の摂取量の伸び

率は1.03とやや低い魚介類の摂りの方が国民的平均ではやや多いことを知ることが出来る。健康保持、増進のためにもこの線で推移していければよいと考える。一方魚離れには、住宅問題、調理器具（主として焼物器の不備）、調理作業の場が狭い、特に魚の調理をする手が生臭くなり、調理道具や周辺に臭がつくことを好まない。またダスターシュートがうまくいかない為に廃棄物を処理する時わずらわしさがある。魚調理の際の汚い物（内臓、血液）などを嫌悪し、気持ち悪いと思う若い人が多い。併せて魚料理がうまく出来ない、さき方もわからない、料理の味付けも不得てになってしまっている。今回は魚離れのネックになっている骨が多くて食べにくい問題と、魚のもつカルシウム、蛋白質の給源としての長所と、魚油の栄養面の優れた点とを考慮して、若い年齢層や高齢者層に魚摂取の良い方法がないかと考えていた筆者が或る情報を得たのでこれを生活の中へと取り入れてみたいと考えた。

3. 「骨まで丸ごと食べられる鰯」の開発

食品の開発は今めざましく進展しているがこの「丸ごと食べられる鰯」の開発は、町田晴彦氏等により、日本文化である魚料理を生かしながら、魚には大切な骨のカルシウムがあるにもかかわらず全く利用されずに廃棄されていることに着目し、魚を骨まで丸ごと食べられる調理法（食品加工）の開発が行われて来た。

〈考案された主な点〉

- ① 高圧で高温加熱して缶詰めのように骨を柔らかく処理する方法（魚の形を残したまま）
- ② 高圧加熱の際に魚の旨味が発散しないための工夫
- ③ 魚の不飽和脂肪酸が酸化しない工夫

以上の点をクリアーするために魚の表面に寒天液による皮膜をつくること、これにより魚の表面の酸化を防ぐことが出来る。一方魚の旨味保持もできる。開いた鰯の内臓処理をし、水でよく洗った後、海水の2倍濃度の食塩水に、ゾル状の寒天液を溶かした液を入れこれに魚を漬ける。約20分間、この時一般の干物は、酸化防止剤や、保存料を加えるが、この方法では合成の添加物は一切使用しない。漬け込み時間約20分の間に塩味が加味されることと、魚の身を締めることが同時に行われる。この後魚を天日干しにし、骨を柔らかくするために真空パックし、110℃の水蒸気下、圧力1.0kg/m²で50分間加熱加圧して加工は完了する。この方法により魚の骨の軟化処理が行れる。処理された魚は目の玉のみ不可食部分として後は全部丸ごと可食可能となる。骨も抵抗なく芯から柔らかくなり、ひれも尾も全部柔らかくなる。更に良い点は魚一尾丸ごと利用出来るので、骨、頭、尾などの廃棄部分がすべて利用され粗上には何も残らない。更に真空パックした袋は、再利用可能な上、焼いてもダイオキシンの出ない素材で出来ているために、環境を汚染する恐れはない。

4. 鰯を丸ごと食べた時の栄養素の比較

①図2に示すように従来の鰯の食べ方に比べると当然のことながらカルシウムが100g当り870mg、リンが584mgと多く、カルシウムの1日の所要量の600～800mgをあじ1尾で満たすことが出来る。今、日本人の唯一不足している栄養素がカルシウムであり、高齢者に於いては、カルシウムの吸収率が悪く成人の場合の1/2量である点から考えても、この際集中して摂取出来るものを

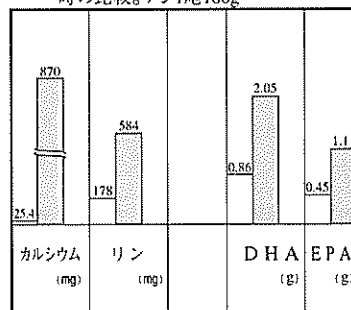
考えなくてはならない。牛乳及び乳製品と並んでこの“丸ごと食べられる鰯”のカルシウムに期待するところ多と考える。普通食の食べ方をする鰯に比べてカルシウムが34倍、リンが3倍、鉄が2倍と眼をみ張るものがある。鉄分の多い点は丸ごとのため血合いの部分も含まれると思われる。

表2 アジを丸1尾(100g)の栄養量

熱量	210kcal
たん白質	20.2g
脂肪	13.2g
糖 値	0.1g
カルシウム	870mg
ナトリウム	527mg
リン	584mg
鉄	1.5mg
DHA	2.05g
EPA	1.11g

資料「日本食品分析センターより」

図2 アジを丸ごと食べた時と身だけ食した時の比較。アジ1尾100g



資料「日本食品分析センターより」
 ■ 魚の身だけ食した場合 (廃棄率30%)
 ■ 骨、頭を丸ごと食した場合

②丸ごと食べる鰯には、不飽和脂肪酸のうちのE.P.Aが1.11g、D.H.Aが2.05g含まれている。普通に身だけ食べた場合に比較すると、E.P.Aが2.5倍、D.H.Aが2.4倍と高い。魚の油のこの種の油は、現在、生活習慣病予防のうち特に血栓予防、コレステロール値をさげる、神経細胞に働くなどの面で注目されている油である。

ドコサヘキサエン酸 (D.H.A) は炭素数22、二重結合6個をもつ不飽和脂肪酸、イコサペンタエン酸 (E.P.A) は炭素数20、二重結合5個をもつ不飽和脂肪酸で、青身魚に特に多く含まれている。さば、いわし、あじ、かつをは、同時にビタミンDを多く含有しており、カルシウムの吸収を助けるのに有効に働く。また魚油は、血清トリグリセリド、総コレステロール、LDLコレステロール (一般に悪玉コレステロールと言われている) 値を低下させ、動脈硬化を予防することが知られており、E.P.Aは医薬品として臨床的に広く使用されていると聞く。肥満には、内臓脂肪型肥満と、皮下脂肪型肥満があるが、前者は健康障害を引き起こす悪性の肥満といわれているのに対し後者は良性の肥満と呼ばれている。悪性の肥満に対して、魚油は予防的に働くと考えられている。飽和脂肪酸と比較して、このn-3系脂肪酸は、摂食時に体熱産生が有意に高くなることが報告されていることから魚油は、肥満や耐糖能異常を防止する働きがあることが、疫学研究から示されている。

5. 安全性について

“丸ごと食べられる鰯”については、脂肪酸の酸化について問題があると考えられるが、日本食品分析センターによりガスクロマトグラフ法による脂肪酸組織の変化をみたが安全性の上で異常は認められなかったと報告されている。また近海魚は工業廃棄物質や放射能汚染の影響を受けているかどうか、蛍光X線分析法による元素の定性試験の結果有害物は検出しないという安全性が確認されている。—表7—

表7 供試品にあり干物(処理済み)
蛍光X線分析法による元素の定性試験結果
使用装置: ケベックスシステム0700エネルギー分散型蛍光X線分析装置 (Rix線管球, 60KV-2mA)

ナトリウム	(—)	イットリウム	(—)	ジスプロシウム	(—)
マグネシウム	(—)	ジルコニウム	(—)	ホルミウム	(—)
アルミニウム	(—)	ニオブ	(—)	エルビウム	(—)
ケイ素	(—)	モリブデン	(—)	トリウム	(—)
リン	(++)	テクネチウム	(—)	イットリウム	(—)
イオウ	(++)	ルテニウム	(—)	ルチウム	(—)
塩素	(++)	ロジウム	(—)	ハフニウム	(—)
カリウム	(++)	パラジウム	(—)	タンタル	(—)
カルシウム	(++)	銀	(—)	タンタスチン	(—)
スカンジウム	(—)	カドミウム	(—)	レニウム	(—)
チタン	(—)	インジウム	(—)	オシニウム	(—)
バナジウム	(—)	スズ	(—)	イリジウム	(—)
クロム	(—)	アンチモン	(—)	白金	(—)
マンガン	(—)	テルル	(—)	金	(—)
鉄	(—)	コウ素	(—)	水銀	(—)
コバルト	(—)	セシウム	(—)	タリウム	(—)
ニッケル	(—)	バリウム	(—)	鉛	(—)
銅	(—)	ランタン	(—)	ビスマス	(—)
亜鉛	(—)	セリウム	(—)	ポロニウム	(—)
ガリウム	(—)	プラセオジウム	(—)	アスタチン	(—)
ゲルマニウム	(—)	ネオジム	(—)	フランシウム	(—)
ヒ素	(—)	プロメチウム	(—)	ラジウム	(—)
セレン	(—)	サマリウム	(—)	アクチニウム	(—)
臭素	(—)	ユウロビウム	(—)	トリウム	(—)
ルビジウム	(—)	ガドリニウム	(—)	プロアクチニウム	(—)
ストロンチウム	(+)	サレビウム	(—)	ウラン	(—)

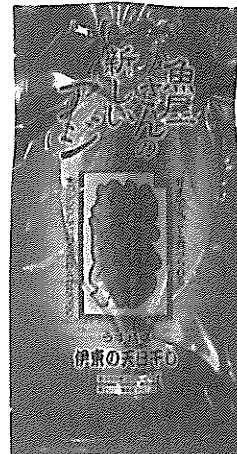
含有量のめやす

(++) ++ (1%以上) (++) ++ (0.01-1%) (++) ++ (0.01%以下) (—) 検出せず

資料: 日本食品分析センターより

6. “骨まで丸ごと食べられる鰯”の調理法について

上記の様な優れた点を沢山持つ丸ごと食べられる鰯に「魚屋さんの新しいアジ」のネーミングをつけて、東京都港区新橋にある「シーアンドシー」という会社から販売されるようになった。鯛、カレイ、にじます、たちうをなどの研究も進み、試食が試みられている。今後は更に日本の食文化のもと、様々の魚に対して研究が進められてゆくという。しかし地方ではまだ販売ルートの確保がむづかしいために出回っていない。筆者は、直接生産者から、鰯をとり寄せて種々の料理を試みた。介護の仕事にたずさわる人達への講習を行ったり、学生の調理実習にも使わせてもらった。いずれの場合も好評で骨まで丸ごと食べられ、後に何も残らない魚料理を喜んで驚いたりしていた。これを今一番必要としている人々に応用出来たらと考え、保育園給食にも働きかけてみたいと思う。今は、高齢者の骨粗鬆症の予防及び治療のために役立てて頂ければと考えてローズガーデン（老健）の高齢者のために、この“丸ごと食べられる鰯”を紹介し、生産者から毎月15尾ずつ直送して頂いて、当施設長の上条節子医師の紹介を得て、同施設の骨粗鬆症の高齢者に試食して頂き、少しでもよい結果がみられれば、高齢者の方にも、我々も幸と考え同老健の栄養士さんをお願いして種々の調理を工夫して頂き平成10年3月から現在まで、カルシウムの多い「骨まで丸ごと食べられる魚料理」を試作し、高齢者に試食して頂き食事後の感想を頂いたり、骨密度の測定をして頂いた。魚独特の臭を消しながら調理することは大変むづかしく、困難な面があるように聞いている。



上条節子氏のアドバイスを受けて、管理栄養士さんや他の栄養士さん方の工夫と努力によってこの試みは約10ヶ月間続けさせて頂いた。栄養士さんには多くの高齢者の食事作りの中へ、このメニューを加えて調理して頂いたため種々大変なご苦勞をおかけしたことに對し、心から感謝申し上げる。

尚、今後利用方法や、販売方法の面でよい方向が見えて来れば、大変たのしく将来性のある開発食品であると思う。

まとめ

今後この食品が定着して行けば次の様な利点が考えられよい方向性が示されると思う。

- ①歯の弱い高齢者、小骨の苦手な人や、幼児、学童にも安心して骨まで食べてもらえる。
- ②介護食、病院、高齢者施設に利用出来る。
- ③幼児食、学校給食に利用出来る。
- ④E.P.A、D.H.Aの多い魚を気軽に料理して魚油とカルシウムと良質蛋白質が同時に摂取することができ、健康面からも、生活習慣病予防の面からも非常に有効である。
- ⑤魚調理の後に魚の廃棄物が一切出ない（小さな目だけが残る）
- ⑥加工の際用いられる袋からは、焼いてもダイオキシンが出ない素材が使われている。
- ⑦常温で6ヶ月は変化しない。冷蔵庫保存の場合は1年間何の変化もおこらない安心出来る食品である。
- ⑧保存性に優れている点から、また温めればすぐ食品として丸ごと利用出来る点から災害時の備蓄食料として活用出来る。
- ⑨形のままの料理も可能であるが、魚身をあたためてほぐして用いればいろいろの料理に変化して使え多様性も増して、我々に工夫の場を与えてくれる新しい食品である。

尚、開発は続行されて、よりよいものが試作されていると聞く。広島県豊田郡大崎町の内浦水産では、東京のシーアンドシー（清水悟氏）の指導のもと、県からの助成金を受けて、町おこしの一環として、現在、お召し鯛、たち魚、さより、かますなどの魚について骨まで丸ごと試食出来て、いかに美味しく食べられるか研究が続けられている。一方シーアンドシーの方では、あじの他に、いわし、カレーの煮付などレトルト食品風にして試作し、介護福祉関係者に、試食を試みてもらっていると聞く。これらはうすい袋詰めであるため缶詰のように重量や、かさもなく、手軽にあつかえる利点がある。また料理ずみ食品としてあつかってあるので、高齢者、障害を持つ人々にも簡単にとり扱えて、栄養面からも魚蛋白質と、カルシウムと良質な魚油とが同時にとれて、調理効果も即席的であり、その上粗もよごれず極めて衛生的でもある。高齢者、障害を持つ人には、パイヤフリーの効果も大きいと考えるので、時々献立の中に混ぜて利用して頂けたら素晴らしいと思う。