

## 研究報告

# 魚素材高齢者向け食品の脂質について

## Lipid properties of fish-containing food designed for the elderly

千葉俊之\*  
Toshiyuki CHIBA

Keywords: lipid, food, fish, the elderly  
脂質, 食品, 魚, 高齢者

### 1.はじめに

高齢社会の到来で、高齢者用食品の重要性が高まっている。人間は加齢とともに咀嚼・嚥下能力、あるいは消化・吸収機能の低下を引き起こす。そのため、高齢者には、一般人向けの通常食品とは異なった仕様の高齢者用食品が好ましい。

高齢者は魚料理を好む人も多い。魚は、良質なタンパク質給源としてだけでなく、高齢者にとって有用な機能性成分も豊富に含んでいることが知られている<sup>1)</sup>。また、三陸沖は、国内有数の水産資源が豊かな漁場のひとつで魚の漁獲量も多い。したがって、水揚げ量も豊富な岩手の海産物、特に魚を利用した高齢者用食品の開発は、高齢者の嗜好・栄養面さらには岩手の産業振興の点などからも望まれる。

そこで、地場産魚を原料とした高齢者用食品の開発に向けての基礎データを得るため、現在市販されている高齢者用食品の中から魚を利用していることが商品名から分かる食品を購入し、その脂質特性を調べた。

分析の対象を食品成分のうち脂質に絞ったのは、魚中の脂質は他の食品と比べてドコサヘキサエン酸 (DHA) やエイコサペンタエン酸 (EPA) の含有量が極めて多く、それが大きな栄養的特徴<sup>2)</sup>となっているためである。これらに代表される n-3 系高度不飽和脂肪酸は、抗動脈硬化作用、抗高血圧作用、発ガン予防作用、抗アレルギー作用、中枢神経系への作用などさまざまな機能を持つことが分かっており、生活習慣病あるいは、高齢者における各種疾病の予防、改善の効果が期待される成分である<sup>3-6)</sup>。

## 2. 実験方法

### 2.1 試料

試料は、高齢者用あるいは介護用として市販されている一般消費者が容易に入手し利用可能な食品で、商品名に魚を意味する言葉が含まれているユニバーサルデザインフード (UDF) 区分 1 あるいは区分 2 に相当する食品を対象とした。ただし、業務用の高齢者用ある

いは介護用食品は除いた。インターネット等で調べ、UDF 区分の表示がある 4 商品と表示はないが区分 2 に相当すると考えられる 2 商品を購入し実験に供した。なお、UDF 区分とは、日本介護食品協会が定めている食品の食べやすさに配慮した規格である。UDF 区分 1 は目安として容易にかめる食品、そして UDF 区分 2 は歯ぐきでつぶせる食品とされている。

対照として、地場産魚を用い柔らかく仕立てた一般人向け食品として市販されているいわし生姜煮、さんま生姜煮そしてさば味噌煮の 3 商品もあわせて分析した。さんま生姜煮は、さんま 1 尾をほぼ等分し原料としているため、商品によって腹部あるいは尾部のものがあつた。魚は、一般的に尾部に比べ腹部の脂質含有量が高いため、この商品のみ腹部を使った商品と尾部を使った商品に分け分析した。

### 2.2 脂質抽出と脂肪酸分析法

操作は、日本食品標準成分表の分析マニュアル<sup>7)</sup>に準じて行った。つまり、脂質は、クロロフォルム-メタノール法によって試料から抽出した。抽出操作は、各商品 2 検体からそれぞれ脂質を抽出し、別々に分析した。なお、試料中のタレと固形物は分けずに、全体を均質化し抽出用試料とした。

脂肪酸組成は、抽出脂質をケン化後、三フッ化ホウ素-メタノール法でメチルエステルとし、ヘプタデカン酸を内部標準としたキャピラリー GC 定量法により測定した。GC 測定はすべて 2 連で行った。GC 測定条件は、FID 検出器を備えた Hewlett Packard 社製 5890 II を使用し、カラム J&W Scientific 社製 DB-23 0.25mm i. d. × 30m、カラム温度 120°C - 5°C/min - 200°C (0min) - 2°C/min - 230°C (5min)、キャリアーガス He、スプリット比 1:90~100、注入口温度 250°C、検出器温度 250°C であつた。脂肪酸の同定は、試料と同一条件で各種脂肪酸標準品を測定し、脂肪酸標準品ピークの保持時間と試料から得られたピークの保持時間を比較することにより行った。

\*生活科学科食物栄養学専攻教授

### 3. 結果・考察

#### 3.1 各種商品の脂質含量

分析に供した試料は、A社製UDF区分1と区分2のそれぞれ2商品（袋入り）と、B社製の2商品（カップ入り）であった。B社製商品は、UDFの表示がなされていないが、UDF区分2に相当すると考えられる。A社製4商品はどれも煮物系調理済みレトルト食品で、魚はほぐした状態で商品中に存在する。B社製2商品はテリーヌ風食品であった。得られた各商品の脂質含有量と、対照とした一般人向けのC社製商品（袋入り）の脂質含有量をTable 1に示す。

Table 1 商品中の脂質含有量

品名	製造業者	UDF区分	主となる魚 <sup>1)</sup>	脂質含有量 (g/100g)
商品1	A	1	赤魚	0.5
商品2	A	1	さわら	4.1
商品3	A	2	鮭	0.7
商品4	A	2	鮭	2.4
商品5	B	2 <sup>2)</sup>	いわし	8.5
商品6	B	2 <sup>2)</sup>	さば	7.9
商品7 <sup>3)</sup>	C	—	いわし	9.4
商品8 <sup>3)</sup>	C	—	さんま	15.6
商品9 <sup>3)</sup>	C	—	さんま	11.0
商品10 <sup>3)</sup>	C	—	さば	9.7

1) 商品名中に記載されている魚名

2) 内容物の状態から判断

3) 一般人向け食品

測定した高齢者用食品の脂質含有量は0.5～8.5%であった。B社製の2商品はどちらも、A社製のどの商品よりも脂質含有量が高かった。商品5と6は、開封したときに表面に油が浮き、試食したときも脂っこく感じられた。対照として分析した一般人向けのC社製商品は、どれも煮魚である。その脂質含量は9.4～15.6%であった。商品8と9はさんまの生姜煮で、商品8が腹部を、商品9が尾部を原料としたものであり、脂質含有量は腹部原料商品の方が高値を示した。

商品7～10は、食べる状態で魚そのものの形が残っている一方、商品1～4は、魚をほぐしたものが他の原料と混じった状態で、商品中に占める魚の割合の詳細は不明であるが、明らかに後者の方が少ない。脂質含有量の違いにこの点も影響していると考えられる。また、商品7～10の脂質含有量は、五訂増補食品成分表中の原料魚生の脂質量（いわし 13.9、さんま 24.6、さば 12.1g/可食部100g）と比較すると、魚の脂質含有量が漁獲時期、漁獲場所あるいは個体差などによって変動するにしても、元々原料魚に含まれている脂質が加工後の商品にもかなりの割合で移行していることが推測される。

#### 3.2 各種商品に含まれている脂質の脂肪酸組成の比較

各商品に含まれている脂質の脂肪酸組成をFig. 1に示す。

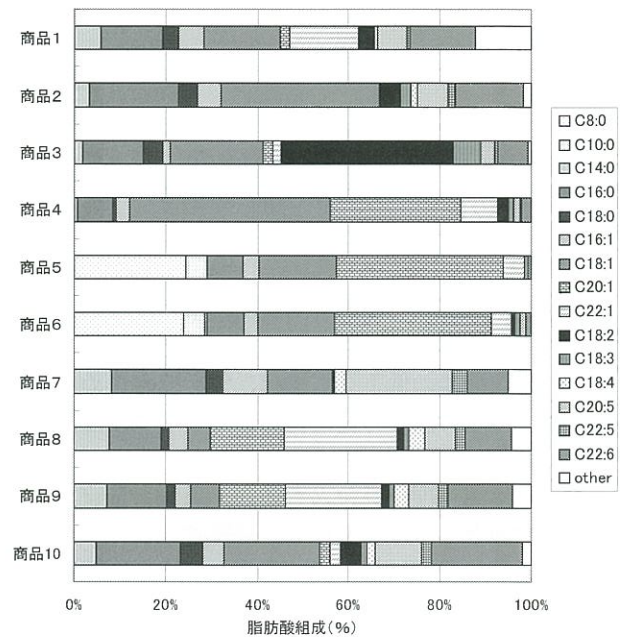


Figure 1 商品含有脂質の脂肪酸組成

高齢者用食品の商品1と2の脂肪酸組成は、一般的な魚油の組成と類似し、含まれる魚由来脂質の影響を強く反映していた。一方、商品3は、リノール酸(C18:2) (38.0%)、オレイン酸(C18:1) (20.5%)、パルミチン酸(C16:0) (13.3%)の割合が高く、他の商品に比べてリノール酸の割合が群を抜いて高かった。魚油はリノール酸含有割合の低い脂質で、商品3の脂肪酸組成は植物油に近い。これは、商品3の原料には大豆が使われているため、大豆起源の脂質の影響が強く現れたものと考えられる。

テリーヌ風食品の商品5と6の脂肪酸組成は、商品名中にいわしとさばの名称が付いているにもかかわらず、きわめて類似していた。また、脂肪酸として、今回分析した他の商品には含まれていないオクタン酸(C8:0)が24%前後含まれていることが特徴的であった。オクタン酸は、中鎖脂肪酸の一種で、乳脂やヤシ油など限られた脂質にのみ含まれ、魚油にはほとんど含まれていない脂肪酸である。このことは、これら2商品が油脂として魚油以外のものを添加し製造していることを示している。確かに、原材料名として、食用植物油脂の表記が認められる。また、中鎖脂肪酸は、食品に通常多く含まれている長鎖脂肪酸に比べて、消化吸収が早く、速やかに分解されてエネルギーとなる特徴がある<sup>8)</sup>。これら商品は、商品の表示では触れられていないが、高齢者用食品としこの点を考慮した商

品なのかもしれない。

魚油に特徴的な n-3 系高度不飽和脂肪酸あるいは (EPA (C20:5) + DHA (C22:6)) の割合 (%) では、それぞれ 1.4 (商品 5) ~ 27.1 (商品 2)、0.8 (商品 5) ~ 21.5 (商品 2) であった。特に商品 1 ~ 3 は、n-3 系高度不飽和脂肪酸が 15% を超えていた。

一般人向け商品 7 ~ 10 の脂肪酸組成は、原料となっている魚に含まれる脂質の脂肪酸組成に類似した構成比となっていた。このことは、商品に含まれている脂質の多くの部分が原料魚由来であることを示唆している。また、n-3 系高度不飽和脂肪酸あるいは (EPA + DHA) の割合 (%) では、23.5 (商品 8) ~ 38.1 (商品 7)、17.1 (商品 8) ~ 32.4 (商品 7) であった。

### 3.3 各種商品中に含まれる脂肪酸含有量の比較と n-3 系高度不飽和脂肪酸の含有量

魚は、他種食材にはまれな n-3 系高度不飽和脂肪酸を豊富に含む食品であり、それが大きな栄養的特徴となっている。

食品は、それぞれ脂質含有量が異なっているため、Fig. 1 において組成割合が高いからといって、その脂肪酸を豊富に含むことには繋がらない。脂質の栄養を考える上では、食品中の個々の脂肪酸含有量が大切となる。

分析に供した各種商品 100g 当たりに含まれている脂肪酸の種類別含有量を Fig. 2 と 3 に示す。

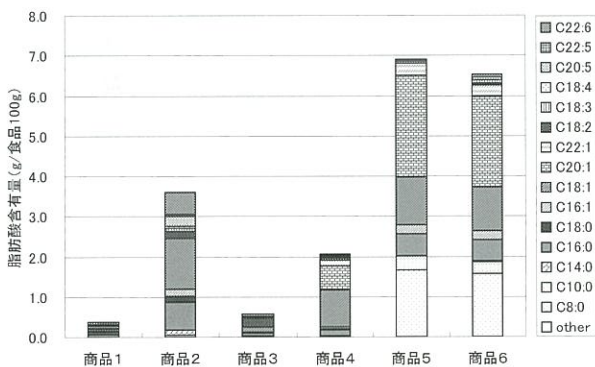


Figure 2 商品含有脂質の各種脂肪酸含有量

高齢者用食品 (Fig. 2) では、Table 1 と同様に、商品 5 と 6 の脂肪酸総量がほぼ類似した値で、他の商品より高かった。n-3 系高度不飽和脂肪酸含有量 (g/100g) は、0.08 (商品 1) ~ 0.97 (商品 2) と最も多い商品でも食品 100g 当たりの n-3 系高度不飽和脂肪酸の含有量は 0.97g であった。脳機能との関係で注目<sup>9)</sup>されている DHA は、0.04 (商品 3) ~ 0.54 (商品 2) の範囲である。

一般人向け食品の商品 7 ~ 10 (Fig. 3) の n-3 系高度不飽和脂肪酸含有量 (g/100g) は、2.19 (商品 9)

~ 2.85 (商品 10) と商品間の差は小さかった。DHA の含有量 (g/100g) は、0.66 (食品 7) ~ 1.60 (商品 10) と、どの商品も、測定した高齢者用食品より高値を示した。

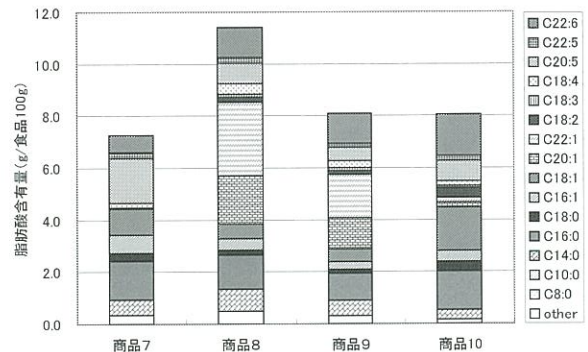


Figure 3 商品含有脂質の各種脂肪酸含有量

先にも述べたように、高齢者にとって n-3 系高度不飽和脂肪酸は十分に摂取したい食品成分の一つである。日本人の食事摂取基準 (2005 年版)<sup>10)</sup> における n-3 系高度不飽和脂肪酸の目標量は、70 歳以上で男性 2.2g/日以上、女性 2.0g/日以上 (50 ~ 69 歳では男性 2.9g/日以上、女性 2.5g/日以上) となっている。今回測定した高齢者用食品では、その目標量を賄うために、最も含有量の多い食品 (商品 2) でも 230g 程度摂取しなければならないことが判った。これは、1 包装単位 (1 食) が 80 ~ 100g 程度であることを考えると、1 食 100g として 70 歳以上男性の目標量には、2.3 食 (同女性でも 2.1 食) が必要である。したがって、この商品 1 食では一日の目標量にまだまだ不足し、他の食品との組み合わせや別な食事での摂取などの工夫が必要となる。高齢者は一回の食事量が少ない。そのため、今回測定した高齢者用食品よりも、DHA などの n-3 系高度不飽和脂肪酸をより高い含有量で含む商品があれば、有用であると思われる。

一方、一般人向け食品では、どの商品でも食品 100g で、70 歳以上男性の n-3 系高度不飽和脂肪酸目標量をほぼ不足なく摂取できる。これは、脂質組成的観点のみからの言及ではあるが、今回分析した一般人向け食品と類似した指向の高齢者向け食品の開発は、n-3 系高度不飽和脂肪酸をより高い含有量で含む商品に繋がることが期待される。

### 4. まとめ

高齢者用食品として、現在市販されている UDF 区分 1 あるいは区分 2 の商品の中で、魚を示す言葉が商品名に記されている商品 6 種類を購入し、脂質成分の分析を行った。また、対照として一般人向けの魚を柔ら

かく仕立てた煮魚商品（3種類）も併せて分析した。その結果、高齢者用食品の脂質含有量は、0.5～8.5%で、商品により差が大きかった。対照とした一般人向け食品は9.4～15.6%であった。機能性の注目されているn-3系高度不飽和脂肪酸含有量（g/食品100g）では、高齢者用食品で0.08～0.97、一般人向け食品で2.19～2.85だった。高齢者用食品で70歳以上男性のn-3系高度不飽和脂肪酸目標量を賄おうとすると最高含有量の商品でも2.3食（1食100gとして）必要であることが判った。一方、一般向け食品では、どの商品でもほぼ1食分で不足なく摂取できた。

## 5. 参考文献

- 1) 記憶力ー認知症予防食へのアプローチ、アクティブシニア社会の食品開発指針、117-127、サイエンス・フォーラム、2006
- 2) 水産脂質の特性、水産脂質、9-26、恒星社厚生閣刊、1993
- 3) 植木彰: 脳を活性化する食生活、食品と開発、43(2)、4-7、2008
- 4) 鈴木平光: DHA・EPAをめぐる成果と将来展望、食品と開発、43(2)、14-17、2008
- 5) 鈴木平光: 魚油の脂質等改善作用、Functional Food、1、74-78、2007
- 6) 安藤進: 脳のアンチエイジングへー注目される食品成分、Food Style21、12(9)、60-62、2008
- 7) 脂肪酸定量及び脂肪酸組成分析法、日本食品標準成分表分析マニュアルの解説、200-227、中央法規、2001
- 8) 岸本ら: 中鎖脂肪酸の生理活性と応用、Food Style21、11(5)、40-41、2007
- 9) ドコサヘキサエン酸、水産機能性脂質、120-132、恒星社厚生閣刊、2004
- 10) 「日本人の食事摂取基準（2005年版）」について、五訂増補食品成分表2006、458-487、女子栄養大学出版部、2005

## 謝辞

本研究は、岩手県産学官連携研究開発プロジェクト事業（平成18年度～平成20年度）の一環で実施いたしました。記して謝意を表します。