

一般財団法人 油脂工業会館

第46回表彰

油脂産業優秀論文

優 秀 賞

少子高齢化に貢献する油脂産業

動物性脂肪代替と健康寿命の延伸

ライオン株式会社

おりはら よういち
折原 洋一

目 次

はじめに	1
第1章 少子高齢化と健康寿命	
1-1 少子高齢化と健康寿命延伸の必要性	1
1-2 油脂と健康 ～ 沖縄クライシスに学ぶ ～	2
1-3 健康寿命延伸のための課題	3
第2章 油脂ハイブリッド食肉による健康寿命の延伸	
2-1 油脂ハイブリッド食肉とは	4
2-2 魚油の有効性と食の実状	5
2-3 魚油摂取方法の現状	5
第3章 油脂ハイブリッド食肉の実現に向けて	
3-1 油脂ハイブリッド食肉の製造プロセス	6
3-2 油脂ハイブリッド食肉の製造課題	6
3-3 油脂ハイブリッド食肉の製造課題に対する解決策	7
第4章 事業推進に向けて	
4-1 食肉としての試算とポジショニング	9
4-2 流通・販売展開	9
4-3 特定機関による認証制度活用と品質担保	10
おわりに ～ 日本発の日本型欧米食へ ～	11
参考文献	12

はじめに

現在わが国は、世界一の長寿命国家であると同時に、出生率の急速な低下によって、前例の無い少子高齢化の実験モデル国家という立場に立たされている。少子高齢化による労働人口の低下は、労働生産性向上の妨げとなるばかりでなく、医療・介護サービスの提供が需要に追いつかず、介護難民増加に繋がるのではないかと不安視する声も聞かれる¹⁾。平成26年6月に閣議決定された「日本再興戦略」²⁾によると、労働人口低下の対策として、外国人労働者の雇用、ロボットの活用、そして高齢者を含む未就労者の就業促進が挙げられている。このように本来、介助・介護サービスを受けるべき立場の人々が労働力として期待される時代は目前まで来ている。これからは潜在労働力の確保のみならず介護難民増加抑止を目的に、高齢者の健康寿命延伸が益々求められる時代になっていくだろう。しかし、健康寿命延伸は高齢者自身の努力や気持ちだけで実現できるような情緒的問題ではない。年齢を重ねるごとに心身の強さが損なわれる傾向にあるのは確かであり、周囲がそれを早期に察知し、手遅れになる前にサポートを行うことが求められる。

本論文では、まず少子高齢化の現状分析の中で、要介護状態になる原因疾患に注目し、健康寿命延伸に繋がる解決策について模索する。更に油脂産業界として取り組むことができる施策の1つとして、「油脂ハイブリッド食肉」という新しい食品カテゴリの導入提案を行いたい。

第1章 少子高齢化と健康寿命

1-1 少子高齢化と健康寿命延伸の必要性

国交省2011年公表「国土の長期展望」³⁾によると、出生率低下の影響を受けて2050年頃の人口は1億人を割り、65歳以上の高齢者率は39.6%に達するとみられている(図1、図2)。一方、生産年齢人口(15歳～64歳)は51.8%であり、計算上1.2人あたり1人の高齢者の面倒を見ることになる。このままでは社会保障制度崩壊にも繋がりがかねない。そこで厚労省は、「21世紀における第2次国民健康づくり運動」(略称:健康日本21)⁴⁾という健康増進に関わる基本方針を掲げた。その中で、厚労省は従来の対症療法的な医療からの脱却、すなわち発症予防に重きを置くことにより、健康寿命延伸を目指そうとしていることが伺える。

ここで、健康寿命について簡単に触れる。健康寿命とは世界保健機関(WHO)が2000年に提唱した言葉で、「健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間」

と定義されている⁵⁾。平均寿命と健康寿命の差が不健康な期間を意味し、平成22年時点で日本では男性9.13年、女性12.68年とされる(図3)⁶⁾。実質的にこの期間、自立度の低下(要支援)あるいは寝たきり状態(要介護状態)になる。すなわち、健康寿命の延伸を単純に言い換えるならば要支援・要介護状態の短縮ということになる。

それでは、要支援・要介護状態となる主原因は何だろうか。図4⁷⁾に65歳以上の高齢者が要介護状態になった原因疾患を示す。上位を見ると、約26%が脳血管疾患、17%が衰弱、12%が骨折、11%が痴呆(認知症)となっており、メタボリックシンドローム(内臓の障害)やロコモティブシンドローム(運動器の障害)に関わるものが主であることが分かる。これらは生活習慣の影響が大きく、医療による対症療法よりも日頃の食事や運動が重視される分野である。逆にいうと、要支援・要介護の原因が血管と骨であるならば食事と運動の見直しにより、更に健康寿命を延ばすことができる可能性が高いともいえる。ここで食事と健康、中でも油脂と健康という視点で考えてみたい。

1-2 油脂と健康 ～ 沖縄クライシスに学ぶ ～

世界の長寿国といわれる国や地域を見ると、油脂と健康には密接な関わりがあることが分かる。一例としてわが国、沖縄県を取り上げる。沖縄は世界的にも長寿で知られ、米国TIME誌においても2004年にはClassical Okinawa Style(沖縄流の伝統的生活習慣)というタイトルで取り上げられたこともある。その特集の中で「霜降り肉の摂取を少なくすること」が健康習慣の1つとして紹介された⁸⁾。実際、沖縄では肉を下茹でし、動物性脂肪を落とす食文化が存在しており⁹⁾、元々の沖縄県民にとって動物性脂肪は余分なものとして扱われていたことが分かる。またロシア南コーカサス、グルジア共和国も沖縄同様、長寿で知られている。グルジアには食肉文化はあるものの、沖縄と同様に茹でるなどの調理過程を挟み、動物性脂肪を取り除いてから食べる食文化が根付いている¹⁰⁾。このように動物性脂肪の摂取量を抑えることは健康において一定の効果を示す可能性がある。

更に、動物性脂肪の摂取量と健康寿命の関係性をより鮮明にするデータが存在する。先程、長寿の見本として挙げた沖縄であるが、実は既に沖縄の長寿神話は崩壊しており、このことは「沖縄クライシス」と呼ばれている。1985年当時、男女ともに平均寿命1位だった沖縄だが、その後は下降の一途を辿っている。2013年に発表された都道府県別平均寿命にて女性は3位と高い水準を維持できているが、男性は30位まで低下した(図5)⁸⁾。また、65歳未満の平均寿命に至っては全国平均よりも短く、同世代死亡率は30歳以降で経時的に増加傾向がみられる(図6)¹¹⁾。その一因として沖縄で1960年頃に始まった食の欧米

化に伴う脂肪の摂りすぎが指摘されている（図7）⁸⁾。それを裏付けるように肥満率において沖縄県は全国1位、心筋梗塞、糖尿病、高血圧症などの生活習慣病も急増している⁸⁾。

また、健康を維持するためには、動物性脂肪の摂取量低減という視点だけではなく、動植物油脂に含まれる脂肪酸の摂取バランスが大切だと指摘する報告もある。厚労省「日本人の食事摂取基準2015年版」¹²⁾には、日本人を対象とする多くのコホート研究において、飽和脂肪酸（動物性脂肪に多く含まれる脂肪酸）の摂取量が少なすぎる人では脳卒中の増加が認められたという事例や、総エネルギー摂取量を一定にして飽和脂肪酸を多価不飽和脂肪酸（魚に多く含まれる脂肪酸）に置き換えたところ、心筋梗塞罹患発症率の低下が認められたとする事例が紹介されている。このように健康を維持するためには、単に飽和脂肪酸摂取量を減らせば良いというわけではなく、脂肪酸の種類にも配慮し、バランスよく摂取することが大切であることを示している。

かつてわが国の食生活は、「肉より魚」の日本食が主であり、飽和脂肪酸の摂取頻度が少ない代わりに多価不飽和脂肪酸の摂取頻度には恵まれていた。長寿料理としての日本食、そして今や日本食は日本だけのものではなく世界に広がった（図8、図9）¹³⁾。一方、日本はどうだろうか。皮肉なことに日本食離れは進み、食の欧米化は進んだままである。しかし、個人の健康状態が他人の生活にも影響を与えてしまうのが今後の日本である。その兆候は医療費自己負担額の増加（図10）¹⁴⁾や、消費税増税（社会保障体制の財源確保の目的）という形で現れ始めた。また、先の沖縄の例を見る限り、食の影響は高齢者の健康寿命延伸を阻害するだけに留まらず、若年齢層の健康寿命さえ奪い取りかねない。これでは労働力確保どころか、少子高齢化の更なる促進に繋がってしまう可能性さえある。何故沖縄は健康を捨ててしまったのだろうか。そのヒントは「健康日本21（第1次）」の失敗に隠されていると考える。

1-3 健康寿命延伸のための課題

2000年から2012年まで行われた「健康日本21（第1次）」において掲げられた健康目標において、全体の6割の目標項目が改善されたとされている⁴⁾。6割という数値だけ見ると、やや成功のように捉えられがちだが、内容に目を通すと失敗であったことが分かる。改善されたとされる目標項目は主に、メタボリックシンドロームなどの“言葉”の認知度、すなわち健康に関わる知識が中心であった。一方、肝心のメタボリックシンドロームの減少、糖尿病合併症の減少、高脂血症の減少、日常生活の歩数の増加など生活習慣病に関わる目標項目については「変わらない」、あるいは「悪化している」という評価結果となっている。この結果を端的に言い表すならば、「やった方が良いことは分かっているができない」、

あるいは「続けることができない」ことを表している。この感覚は従来の健康意識と何も変わっていないのではないだろうか。またこの結果は、日常生活の中に自然にとけ込むような施策でなければ実効性を伴わないことを象徴しているのではないだろうか。そこで私は普段の食生活に着目し、若いうちから意識せずに継続できる健康施策として、摂りすぎが指摘されている動物性脂肪の除脂肪化（＝飽和脂肪酸摂取量の低減）と摂取不足が指摘されている魚油の注入（＝多価不飽和脂肪酸摂取量の増加）を同時に行うことによって実現する新しい健康食品「油脂ハイブリッド食肉」の導入を提案する。

第2章 油脂ハイブリッド食肉による健康寿命の延伸

2-1 油脂ハイブリッド食肉とは

我々日本人は食肉のうち、主には牛、豚、鶏を口にすることが多い。しかし、ミンチにしまうと由来原料が分かりにくくなる。コロッケやメンチの中の肉があいびき肉か牛肉100%かを当てられる人はそう多くないのではないだろうか。食肉においてはいくつか有名な食品偽装事件があった。代表的なものに、ミートホープ社の事件¹⁵⁾がある。牛ひき肉の中に豚肉や鶏肉あるいは安い内臓肉などを用いることにより、普通のミンチとして流通させていた事件である。ミートホープ社の食品偽装事件以降も、牛脂注入肉（インジェクション肉）が一般のビーフステーキ肉として販売され、不当表示で摘発された¹⁶⁾ことも記憶に新しい。インジェクション肉については、細かいくず肉に酵素、結着剤などを加えて人工的に結合させた成型肉と混同されがちだが実際の製造法は大きく異なる。赤身肉にニードル針を刺し、牛脂などを注入することにより肉質を変えている。食肉に脂肪を注入する技術はフランス料理の「ピケ」という技法にも似ており¹⁶⁾、注入する油脂の質とベースとなる赤身肉がともに良質のものであれば、素晴らしい食肉加工技術といえるのではないだろうか。この技術であれば赤身肉をベースにとし、安価に霜降り肉を得ることもできる。しかし、先の不当表示問題などの影響もあって、人工的に加工した肉のイメージは総じて良いものとは言いがたく、ネガティブに受け取られることも多い。

しかし、ミンチやインジェクション肉に使用される動物性脂肪をもっと健康的なイメージの油脂に置き換えられたらどうか。例えば、機能性油脂の代表である魚油、すなわちDHA・EPAに置き換えることができれば、新しいカテゴリーの健康食品「油脂ハイブリッド食肉」として販売できるのではないだろうか。動物性脂肪が少ないタンパク供給源としての赤身肉と、健康に良い機能性油脂の組み合わせは最良の組み合わせだと考える。また現在、消費者庁が主導となって食品のヘルスクレーム表示を認める動き^{17),18)}があり、もしこれが正式に認

められるようになれば食品業界、特に機能性油脂を取り扱う油脂産業界にとって追い風になるに違いない。そして、これまでイメージが決して良くなかったインジェクション肉でさえ、将来的にDHA・EPAのヘルスクレームを表記した高付加価値肉に転換できる可能性があると考え。もし、「油脂ハイブリッド食肉」を具現化し、日本の食卓に永続的に定着させることができれば、日常の食生活を変えること無く脂質の摂取バランスだけを変え、健康寿命延伸に寄与できると考える。まさにネガティブからポジティブへの転換である。

2-2 魚油の有効性と食の実状

さて、今回提案する「油脂ハイブリッド食肉」に対して配合を検討している魚油だが、前述のように多価不飽和脂肪酸「DHA・EPA」を多く含むことで知られる。ヒトでのエビデンスも多く、厚労省「日本人の食事摂取基準2015年版」¹²⁾には、DHA・EPA摂取量が2.1g/日の群は冠動脈疾患において67%、0.9g/日の群は39%もハザード比を低下させたという事例が記載されている。他にも脳卒中、糖尿病、認知症に対する効果についても言及されており、予防効果を示す可能性がある結論づけている。これらは先に述べた健康日本21において掲げられた未解決の生活習慣病に合致する。しかし、現在わが国の食生活は食の欧米化によって、魚の摂取頻度は低下し、飽和脂肪酸を多く含む肉食中心の生活にシフトしている。その結果、全世代とも魚油の目標摂取量には未達となっているのが実状である(図11)¹⁹⁾。

2-3 魚油摂取方法の現状

魚油は魚から直接摂取することは勿論、サプリメント、清涼飲料水、パン、チョコレートなどに配合され摂取することができる。しかし、DHA・EPAとして1000mg以上(魚介類換算約90g/日)を摂取することが推奨されている²⁰⁾ものの、サプリメント、一部の清涼飲料水を除いて十分な量を配合しているものは少ない。この理由の1つに原料価格が挙げられる。標準的な食用精製魚油の価格相場が1kgあたり8000円/kg²¹⁾、DHA・EPA総量が約50%と仮定すると、DHA・EPAとして1000mgを製品に配合するためには、原料として2000mgを必要とし、原料価格として16円程度かかる計算になる。100円前後で販売されるパンにおいてこの量を配合しようとする、魚油だけで売価に対する原価率が16%に達するため現実的ではない。また、魚油を多く配合しようとする、原料臭(魚臭・酸化臭)の影響も出てくるのが予想される。一方、サプリメントは販売単価も高く推奨量を配合しやすい他、カプセル加工によって、臭いも気になりにくいというメリ

ットを有するが、毎日意識して飲まなければいけないこと、飲み忘れが生じやすいことが課題として挙げられる。また日常の食事に足りない栄養を補うという行為は、日常生活にプラスする行為であるから、お金の消費にも繋がる。更にサプリメントは嚥下機能の低下した高齢者あるいは固形製剤の飲み下しが元々苦手な人にとっては適さないという側面もある。そこで、今回提案する油脂ハイブリッド食肉はそのような問題を克服した“一般食材”として提案を行いたい。

第3章 油脂ハイブリッド食肉の実現に向けて

今回、油脂ハイブリッド食肉という概念については、ミンチやインジェクション肉などへの応用を想定しているが、ミンチは100gあたりの単価が安く、魚油添加による原価への影響が大きいことから今回はインジェクション肉を前提として以下述べる。

3-1 油脂ハイブリッド食肉の製造プロセス

従来のインジェクション肉の製造プロセスについて説明する。インジェクション肉は、牛の赤身肉に対して、熱融解させた牛脂、調味料などの混合物を48℃前後（肉を熱変性させない上限温度）に温度を管理したまま、100本程度のニードル針を介して注入、その後冷却・固化させることにより得られる^{16),22)}。今回提案する油脂ハイブリッド食肉もこの製造プロセスに準じ、製造を行うことを想定している。使用する赤身肉としては、脂肪量が予め目視でも識別できるよう、部位ごとに分割処理された部分肉を利用する。そして牛脂の代わりに魚油、なかでもDHA・EPAを多く含むマグロ・カツオ由来の食用精製魚油を水産加工メーカーから調達し使用する。しかし、赤身肉に魚油を注入しインジェクション肉を製造すると想定したとき、4つの製造上の課題が浮上する。

3-2 油脂ハイブリッド食肉の製造課題

第一に魚油の固化である。牛肉に元々含まれる動物性脂肪が常温固体であるのに対し、魚油は常温液体である。そのため、牛の赤身肉に魚油をそのまま注入したとしても“霜降り肉”を得ることはできない。一般的に魚油のような液状油脂を固化させる手段としては、水素添加処理²³⁾が行われる。水素添加処理は主にマーガリンやショートニングの製造に用いられ、油脂中に含まれる不飽和脂肪酸の二重結合の数を減らすことによって飽和脂肪酸を増やし、油脂の融点を上げることによって固化させる技術である。しかし、水素添加処理は油脂自体

の構造を変えてしまう他、心臓疾患リスクを高めるといわれるトランス脂肪酸の生成を伴うという問題がある²⁴⁾。

第二においしさの担保である。新しい形態の食品を市場に定着させるためには“いつも通り”のおいしさを維持する必要がある。食べることに對して“努力させない”、“意識させない”ために味は重要である。一般の魚油は固化できたとしても独特の魚臭を持つことから、風味に對して大きな影響を与えてしまう可能性がある。また、多価不飽和脂肪酸は酸化しやすく酸化臭を伴いやすいことから別途配慮を要する。

第三に牛肉の生産国の選定である。これは原料原価への影響が大きく重要である。牛肉は生産国によって価格が大幅に異なり、市場での価格競争力に直接影響し得る。また、BSE問題によりアメリカ産牛に對して、敬遠する動きもあり価格だけでなく、消費者の受容性についても目を向けなければならない。

第四に使用部位の選択である。牛肉の使用部位によっては飽和脂肪酸が多いため、注意が必要である。厚労省「日本人の食事摂取基準2015年版」によると、飽和脂肪酸については1日の摂取エネルギー量のうち脂肪エネルギー比率7%以下に相当する量が摂取の目安となっている。ここで、

$$\text{「脂肪エネルギー比率 (\%) = 脂質 (g) } \times 9 / \text{総エネルギー (kcal) } \times 100\text{」}^{12)}$$

であるから、1日に必要な総エネルギー量が成人で2000kcalだとすると、約15g以下の脂質摂取が目安となる。この数値を基準に部位選定は行う。

3-3 油脂ハイブリッド食肉の製造課題に對する解決策

上記4つの課題に對する解決策を以下に示す。

①魚油の固化

魚油の固化方法としては、近年開発された「乳化剤混合物の凝固作用」を利用した食用油ゲル化技術²⁵⁾に着目した。この方法であれば水素添加のように油脂の変性やトランス脂肪酸の生成を伴うことなく魚油を固化させることができる。本技術ではポリグリセリン脂肪酸エステル的一种であるトリグリセリンペンタステアリン酸エステルとグリセリンモノベヘニン酸エステルの混合物を加熱融解後、液状の油脂に對して数%配合し、短時間放冷するだけで油脂を固化させることができる。固化のメカニズムとしては油脂中で上記ポリグリセリン脂肪酸エステル同士が網目構造を形成することによる。実際のインジェクション肉製造工程においては、魚油に對して加熱融解させた上記ポリグリセリン脂肪酸エステル混合物を加えてから、従来のプロセス同様、48℃以下の温度にて魚油を赤身肉に注入し、冷却させることによって魚油を固化させる(図12)。

②おいしさの担保

魚臭の原因物質としては、主にトリメチルアミンとされている他、油脂の自動酸化による不飽和アルデヒド類なども影響しているとされる^{26),27)}。魚臭対策としては、水蒸気脱臭・カラム利用などが考えられる他、更に近年では原料自体を微細藻類由来のものに切り替えることにより、魚臭問題を解決できるという報告もある²⁸⁾。わが国では宮崎大学農学部林雅弘准教授らが沖縄県の沿岸海水から分離したオーランチオキトリウム属の一種が著量のDHA蓄積性を示すことを明らかにしており、国内で有望とされていた藻類に対して10倍²⁹⁾のオイル生産効率を示すとしている。同様の技術は世界でも着目されており、閉鎖系タンク内で培養した微細藻類由来のDHA・EPA原料を上市し始めたメーカーも存在する³⁰⁾。これまで微細藻類についてはバイオ燃料用途²⁹⁾などを中心に開発が進められてきたが、わが国における食用油生産という面においても今後微細藻類の活用が期待される。

一方、酸化臭対策としては、抗酸化剤（トコフェロール類、緑茶カテキンなど）³¹⁾の利用や、ショウガのような香味野菜などマスキング効果を有するものの利用が挙げられる。例えば、ショウガはポリフェノールとしてジンゲロール、ジンゲロン、ショウガオールを含むため、消臭とともに抗酸化効果も期待できる²⁶⁾。その他、油脂の改質による酸化抑制方法としては、酸化しやすいsn-1、3位の脂肪酸を酸化しない中鎖脂肪酸にエステル交換し、DHA・EPAを多く含むsn-2位の脂肪酸のみ残すこと^{32),33)}が挙げられる。この技術ではDHA・EPAの含量をやや低下させる可能性はあるものの、酸化臭対策としては有効であると考えられる。以上のことを考慮すると、将来の理想的なDHA・EPAリソースとしては、微細藻類由来のものを用い、更に酸化抑制を目的としてsn-1、3位の脂肪酸を中鎖脂肪酸にエステル交換の上、酸化防止剤を添加したものが油脂ハイブリッド食肉用として最適であると考えられる。

③牛肉の生産国の選定

牛肉については国産肉と輸入肉が存在するが、農畜産業振興機構が公開している食肉の小売価格（表1、表2）³⁴⁾を参考にすると、国産肉と輸入肉の価格差には部位、牛の種類、輸入国によって若干の差はあるものの国産肉が輸入肉に対して2〜3倍の価格になっていることが分かる。価格競争力を考慮するならば、輸入肉の赤身肉を使用したいが、消費者の受容性低下は極力避けたい。そこで、日本食肉消費総合センターの調査データ（図13）³⁵⁾を確認したところ、アメリカ産の牛肉に比べるとオーストラリア産の牛肉に対する抵抗感は少なく、購入したくないと感じる人はアメリカ産が29.1%に対して、オーストラリア産が18.3%と少ないことが分かった。そこで、今回の提案においては主にオーストラリア産の赤身肉を使用することを提案したい。

④使用部位の選択

1日あたりに摂取する肉の量を100gと仮定した場合、輸入牛の各部位に含まれる飽和脂肪酸量(表3)³⁶⁾を見ると、もも肉3.6g、肩4.3g、肩ロース7.5g、サーロイン10.8gであることが分かる。これは3-2で示した飽和脂肪酸摂取量の目安15g以下の値である。しかし、調理油や他の食品に含まれる飽和脂肪酸の量を考慮すると、飽和脂肪酸量が少ないもも肉、肩、肩ロース肉を選定することが望ましいと考えられる。

第4章 事業推進に向けて

4-1 食肉としての試算とポジショニング

表2に記載された小売価格を元に試算を行う。オーストラリア産のもも肉100g(200円)の中に魚油2000mg(16円)を添加したと仮定する。この場合、付加価値を付けることによって250円~300円で販売したとしても、国産もも肉(650~350円)よりも安く商品提供を行うことができ、国産肉、輸入肉という2つの選択肢の間に第3の選択肢を設けることができる。更にDHA・EPA配合を訴求した肉は唯一無二であるため、市場において差別化要素として働くだらう。また、魚油に加えて健康イメージの強いオリーブ油や、脂肪になりにくいといわれている中鎖脂肪酸を含む食用加工油脂³⁷⁾併用の上、魚油とともに固化させれば、外観をより霜降り肉に近づけることができる。もし、外観を霜降り肉に近づけることができれば、比較対象が国産もも肉ではなく、より高価な国産霜降り肉へと変化する。健康訴求だけでなく、外観面においても見栄えがよくなれば、消費者の目にも留まりやすく、加工業者としても高付加価値品として、卸値価格を引き上げることも容易であらう。

4-2 流通・販売展開

流通形態としては冷凍が望ましい。従来、冷凍肉は肉内部において氷が成長するため、細胞破壊とドリップ生成を伴い、肉質が低下するとされてきた。しかし最近ではセルアライブシステム冷凍(CAS冷凍)³⁸⁾が開発され、磁場を利用し水分子を振動させながら急速冷凍させることにより、肉内部の氷の成長を妨げ、肉質低下は以前よりも格段に生じにくくなっている。冷凍状態であれば、食肉として販売期間を延ばせるだけでなく、DHA・EPAの酸化抑制も期待できる。油脂ハイブリッド食肉の供給先としては、これまで成型肉やインジェクション肉を使用・販売してきた弁当チェーン店やファミリーレストラン、コンビニエンスストア、スーパーマーケットが考えられる。以前のように、こっそりとインジェクション肉

を使用するのではなく、機能性油脂DHA・EPAを配合した健康に良い加工肉であることを訴求し販売を行う。

また同様の観点から将来は冷凍食品への応用展開を行う。冷凍食品に関しては、調理負荷がかからず、利用しやすいという面で高齢者にも適している。日本冷凍食品協会の調査³⁹⁾によると、調査対象者の27%が冷凍食品をよく利用していると回答し、40%がときどき利用していると回答しており(図14)、是非、魚油摂取の契機として活用したい。しかし冷凍食品の場合は、餃子・ハンバーグなど練り物が多いため、インジェクション肉の利用は現実的ではない。そこで、冷凍食品向けには別途「練り物用魚油製剤」を水産加工メーカーが製造、供給してはどうか。これは魚油を予め前述の油ゲル化剤を用いて固化させたものである。冷凍食品の場合、適量の魚油製剤をミンチや餃子の餡に練り込むだけで済み、容易に利用できるはずである(図15)。また今回は食肉への応用を中心に提案を行ってきたが、将来的に無臭のDHA・EPA原料が流通するようになれば、アイスクリームなどにもこの魚油製剤が利用できる日が来るかもしれない。デザートに含まれる動物性脂肪の代わりに魚油を組み込むことができれば、食のあらゆる場面において魚油の摂取不足を補う契機が得られると考えられる。

4-3 特定機関による認証制度活用と品質担保

インジェクション肉を取り扱う一部の販売店や飲食店は、これまでに何度か加工肉であることを隠し販売することによって国からの指導を受けている。隠す側としての気持ちとしては、加工肉と知られることによって安く見られるのではないかと、敬遠されるのではないかとという気持ちがあるのだろう。そこで、これまでのインジェクション肉のイメージを払拭し、日本の誇る食材として定着させるための手段として、特定機関による品質認定制度を積極的に活用してはどうだろうか。品質面、安全面で信頼に足る商品であることを消費者にしっかりとアピールするためである。

例えば、食肉の衛生管理品質という面では厚生労働大臣承認マークであるHACCP⁴⁰⁾、食肉自体のトレーサビリティについては生産情報公表JASマーク⁴¹⁾、使用している魚油の品質については、日本健康・栄養食品協会のJHFAマーク⁴²⁾が挙げられる。もしこれら3つのマークを取得できれば、加工プロセスは衛生的で、食肉はトレーサビリティの取れるものを使用しており、DHA・EPAの品質も良質なものであることを示すことができる(図16)。各認定制度の導入に際しては、食肉加工メーカー、水産加工メーカーが中心となってプロジェクトチームを結成し、各認証団体に働きかける。特にJHFAマークは一般的にサプリメントに利用されているマークであるため一般食品には適用できないが、一般食

品に対しても別途規格基準を設けることによって、適用できるよう働きかける必要がある。もしJHFAマークが食肉にも使用できるようになれば、健康食品としてのイメージを消費者に印象づけることができるだろう。しかし、今回提案する油脂ハイブリッド食肉を世に定着、浸透させるためには、各種認定制度に適合した良質な製品を世に出すだけでは不十分である。認知度向上とともに製品の価値を消費者に正しく伝えることが何より重要である。そのためにはマスメディアの活用をはじめ、国によるバックアップ体制構築に向けて真摯に情報発信をしていくことが必要である。冒頭において健康日本21について触れたが、健康情報を世間に浸透させることについては国の得意とするところである。油脂ハイブリッド食肉を奇抜なものとしてではなく、日常生活に取り入れることのできる健康食として周知されるようになれば、現代のミネラルウォーターのように食べるのが当たり前、という日もそう遠くないのではないかと考える。

おわりに ～ 日本発の欧米型日本食を ～

ヒトが健康に対して意識し始めるのは、健康を失ってからであり、健康なうちから健康維持に向けた努力を全国民に強いることは現実的ではない。日常生活の中で無理なく続けることが大切であると考え。そこで今回、日常生活に自然にとけ込む、努力要らずの施策として「油脂ハイブリッド食肉」の提案を行った。今後、iPS細胞を中心とする再生医療分野が発達し、新しい医療が適用されるようになれば、部分的な健康状態の回復が期待でき、更なる長寿命化に繋がるかもしれない。しかし、部分的な健康では真の健康は得られない。全身の健康が保たれてはじめて健康寿命といえるのではないか。健康寿命延伸のためには、「健康寿命延伸」というキーワードを掲げた国主導の誘導だけでは不十分である。油脂産業、食肉産業、飲食業界が一体となり、国策に沿った食の改革が今求められているのではないだろうか。欧米諸国と日本では求める食文化が入れ替わってしまったが、それを無理矢理元に戻すのではなく、食文化の入れ替わりを油脂の交換という形で元の形に近づけるというのが今回の提案である。「どの食品を選んでも健康になれる日本」、そして「世界に誇れる少子高齢化国家の良き前例」となるよう、まずは日本全体を食の面から下支えし、かつての沖縄のように全世代が健康な国にしたい。Classical Okinawa StyleからNew Japan Styleへ。将来的にはこの考え方と技術を世界に発信し、“新しい形の日本型欧米食”として、食文化を返せる日が来ることを切望している。

参 考 文 献

- 1) 「産業構造と少子高齢化 ～2025年に労働力は本当に不足するのか」
- 三菱UFJリサーチ&コンサルティングホームページ
http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/200901_95.pdf
- 2) 「日本再興戦略」改訂2014 - 首相官邸ホームページ
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/honbun2JP.pdf>
- 3) 国交省ホームページ「国土の長期展望」中間とりまとめ概要
<http://www.mlit.go.jp/common/000135838.pdf>
- 4) 健康日本21- 厚生労働省ホームページ
http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/top.html
- 5) 健康寿命の延伸と健康格差の縮小 - 厚生労働省ホームページ
http://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/21_2nd/pdf/4_2_1.pdf
- 6) 平均寿命と健康寿命を見る - 厚生労働省ホームページ
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/chiiki-gyousei_03_02.pdf
- 7) 第7回社会保障審議会介護保険部会- 要介護状態の原因となる疾病(1)
- 厚生労働省ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/12/s1222-4d6.html>
- 8) 沖縄クライシス わが国のメタボ事情について考える
- 琉球大学医学部 第二内科ホームページ
<http://www.ryudai2nai.com/doc/20120612.pdf>
- 9) 保健管理センター 健康情報シリーズ12月号 - 龍谷大学ホームページ
http://www.ryukoku.ac.jp/hoken/kenko_201112.html
- 10) 健康寿命をのばす食生活5つのポイント- 千葉中央メディカルセンター
http://www.ccmc.seikei-kai.or.jp/guid/news/medicaleye_news.php?eid=00012
- 11) 沖縄県衛生環境研究報 第40号(2006) p.121-128
<http://www.eikanken-okinawa.jp/syoho/shoho40/image/121-128.pdf>
- 12) 日本人の食事摂取基準2015年版 1-3 脂質
- 厚生労働省ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000042631.pdf>
- 13) 日本食・食文化の海外普及について - 農林水産省ホームページ
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/eat/pdf/20130620.pdf>

- 1 4) 医療保険制度における患者負担の推移 - 厚生労働省ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/04/dl/s0414-4d.pdf>
- 1 5) 牛ミンチ偽装 - asahi.com ニュース特集
<http://www.asahi.com/special/070627/>
- 1 6) 牛脂注入肉って何? 似た技法フランス料理にも - 日本経済新聞
<http://www.nikkei.com/news/print-article/>
- 1 7) 食品の新たな機能性表示制度に関する検討会報告書
- 消費者庁ホームページ
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/140730_2.pdf
- 1 8) 新たな機能性表示制度検討会が初会合、15年3月までに新制度スタートへ (前) -
NERIBNEWS
http://ib-kenko.jp/2013/12/15_114424_1220_dm1248_5.html
- 1 9) サラサラ生活向上委員会 EPA・DHAってなに?- 日本水産株式会社ホームページ
<http://sara2.jp/what/index.html>
- 2 0) サラサラ生活向上委員会 サラサラ生活をはじめよう
- 日本水産株式会社ホームページ
<http://sara2.jp/life/>
- 2 1) 「DHA (ドコサヘキサエン酸)」に関する基本情報と、
取り扱い会社一覧- 原料・受託バンクホームページ
<http://www.genryoubank.com/material/118>
- 2 2) ラベル表示から分かること (15) - マイナビニュース
<http://news.mynavi.jp/column/rabel/015/>
- 2 3) 用語集 - 一般社団法人 日本植物油協会ホームページ
<http://oil.or.jp/yougo/index.html>
- 2 4) 食品に含まれるトランス脂肪酸の由来 - 農林水産省ホームページ
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans_fat/t_kihon/trans_katei.html
- 2 5) 技術・研究情報 おいしさの研究と技術
- 太陽化学株式会社ホームページ
<http://www.taiyokagaku.com/technology/taste/taiset>
- 2 6) 科学研究費助成事業研究成果報告書 - 科学研究費助成事業データベース
<http://kaken.nii.ac.jp/pdf/2011/seika/C-19/14602/20500683seika.pdf>
- 2 7) 油化学 第40巻(1991) p. 931-941

- 28) 微細藻類（マイクロアルジェ）が開く未来 - 科学技術動向 2009年9月号
http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt102j/0909_03_featurearticles/0909fa01/200909_fa01.html
- 29) 2011年JPECレポート第5回 藻類を用いたバイオ燃料の最新状況
- 石油エネルギー技術センター
http://www.pec.j.or.jp/japanese/minireport/pdf/H21_2011/2011-005.pdf
- 30) DSM社ホームページ
http://www.dsm.com/markets/foodandbeverages/en_US/products/nutritional-lipids/life-dha.html
- 31) 酸化防止剤 - 三菱化学フーズホームページ
<http://www.mfc.co.jp/product/koukin/tea/index.html>
- 32) 脂質とその利用 食品素材・成分の抗酸化性
- 一般財団法人食品産業センターホームページ
<http://www.shokusan.or.jp/association/project/function/H20report2.pdf>
- 33) 特開平8-214891
- 34) 食肉の小売価格 - 農畜産業振興機構ホームページ
<http://www.alic.go.jp/livestock/yunyubeef.htm>
- 35) 「食肉に対する意識調査」報告書
- 日本食肉消費総合センターホームページ
http://www.jmi.or.jp/info/survey_files/file0/58.pdf
- 36) 飽和脂肪酸の多い食品と、飽和脂肪酸の含有量一覧表
- 簡単！栄養andカロリー計算ホームページ
http://www.eiyoukeisan.com/calorie/nut_list/fatty_acid.html
- 37) ヘルシーリセッタ 日清オイリオグループ株式会社ホームページ
<http://products.nisshin-oillio.com/katei/shokuyouyu/kenkouoil/017732.php>
- 38) 第109回 おいしさをそのまま凍らせる技術 -CAS冷凍-
- TDKテクノマガジンホームページ
<http://www.tdk.co.jp/techmag/knowledge/200901u/index2.htm>
- 39) 冷凍食品と高齢者 - 日本冷凍食品協会ホームページ
<http://www.reishokukyo.or.jp/soumu/koreisha2010>
- 40) HACCPとは? - 厚生労働省ホームページ
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/

4 1) 作り手が分かる安心のしるし 生産情報公表 J A S マーク

- 農林水産省ホームページ

http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/pdf/seisan_pamph_a.pdf

4 2) 認定健康食品 (JHFA) マークとは?

- 公益財団法人 日本健康・栄養食品協会ホームページ

<http://www.jhnfa.org/health-02.html>

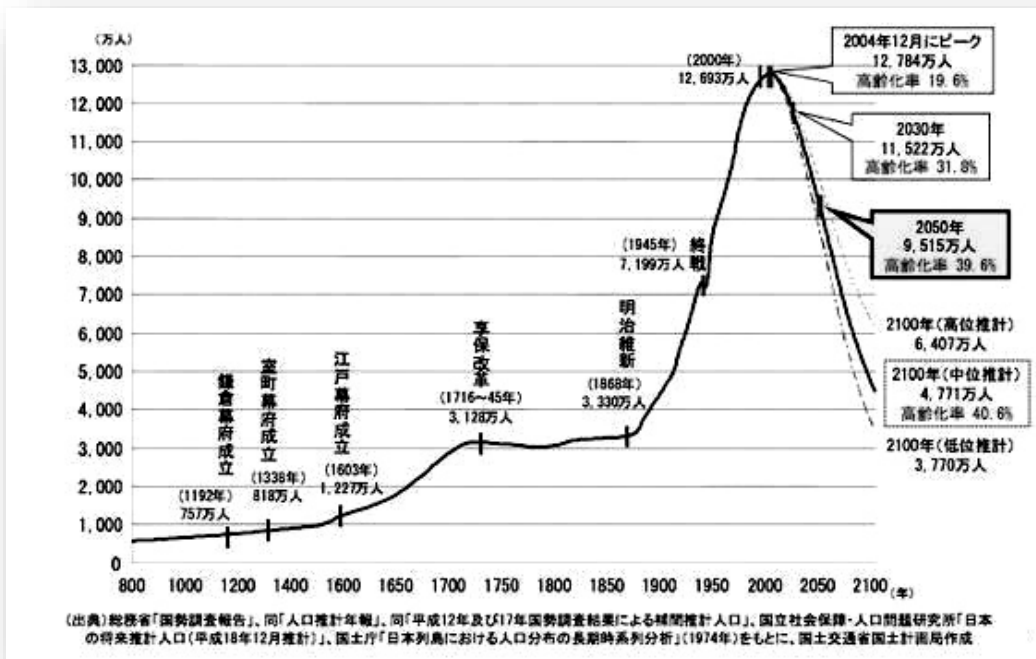


図-1 日本の総人口推移①(800~2100年)

(出典;国土の長期展望 - 国土交通省ホームページより)

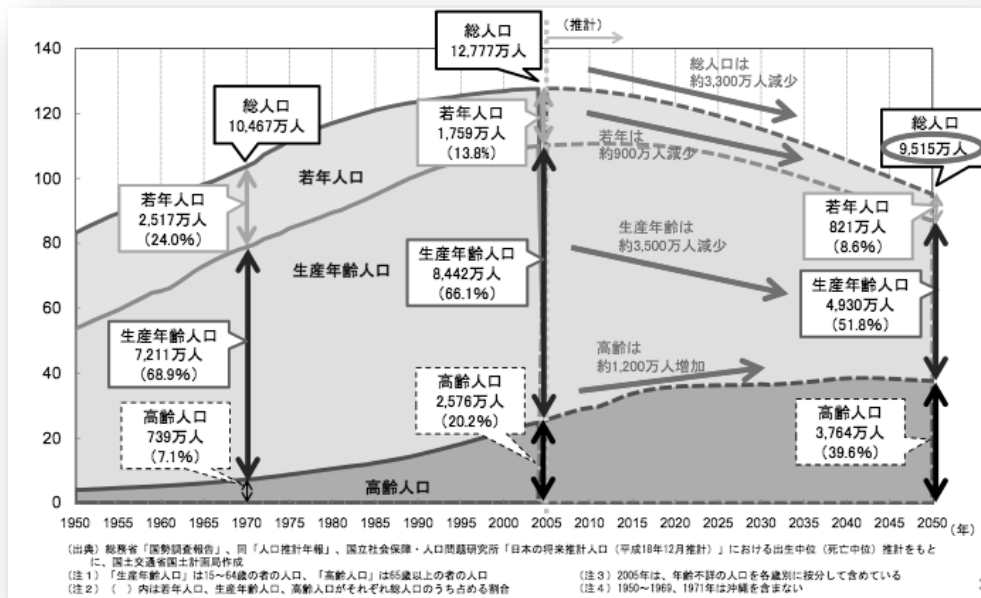
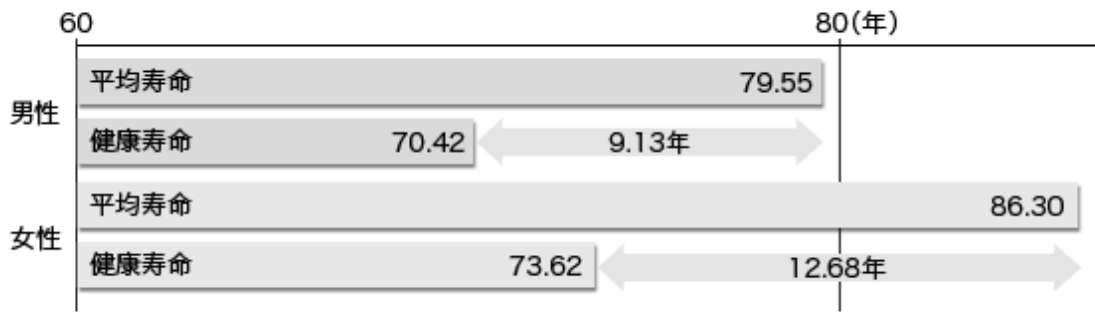


図-2 日本の総人口推移②(1950年~2050年)

(出典;国土の長期展望 - 国土交通省ホームページより)

■ 平均寿命と健康寿命の差:平成22年



注:平均寿命は厚生労働省「平成22年完全生命表」
健康寿命は厚生労働科学研究費補助金「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究」

図-3 平均寿命と健康寿命の差

(出典;平均寿命と健康寿命を見る - 厚生労働省ホームページより)

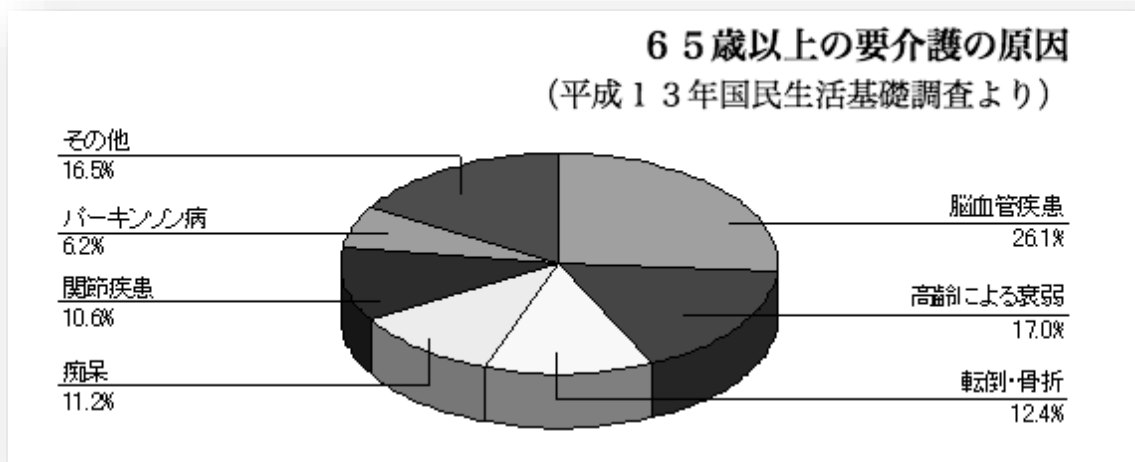


図-4 要介護の原因

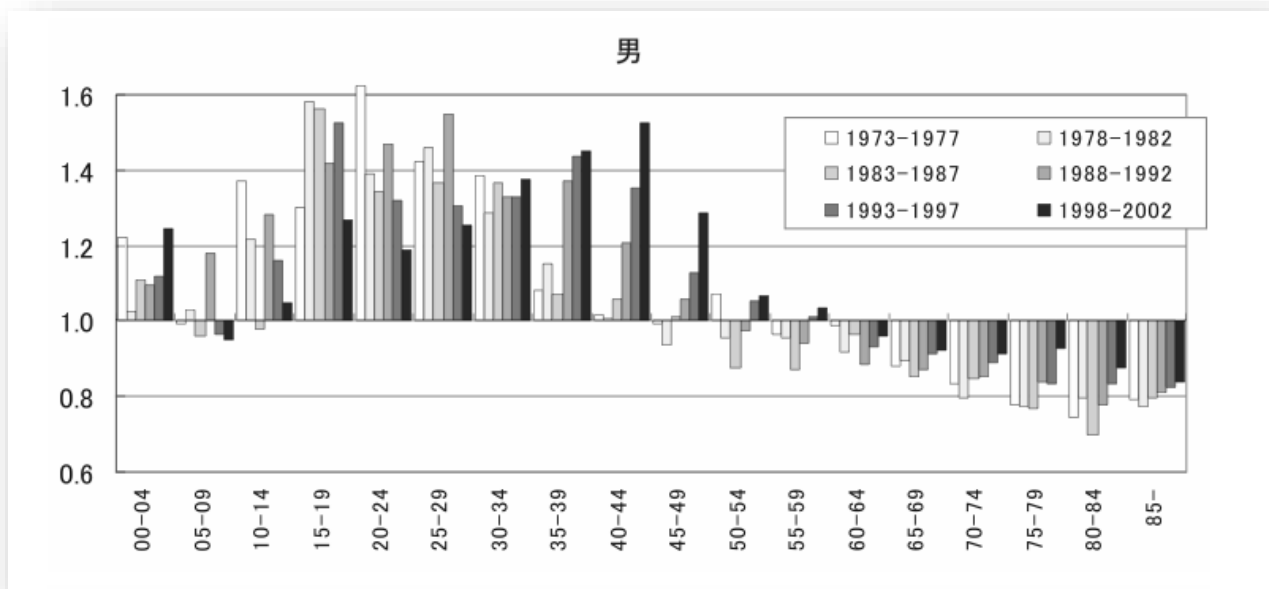
(出典:第7回社会保障審議会介護保険部会 要介護状態の原因となる疾病(1)

-厚生労働省ホームページより)



図－5 沖縄の平均寿命の推移

(出典；沖縄クライシス わが国のメタボ事情について考える-琉球大学医学部 第二内科ホームページより)



図－6 沖縄県における年齢階層別死亡率の推移（男性）

*死亡率比は全国平均を1としたときの値

(出典；沖縄県衛生環境研究報 第40号(2006)より)

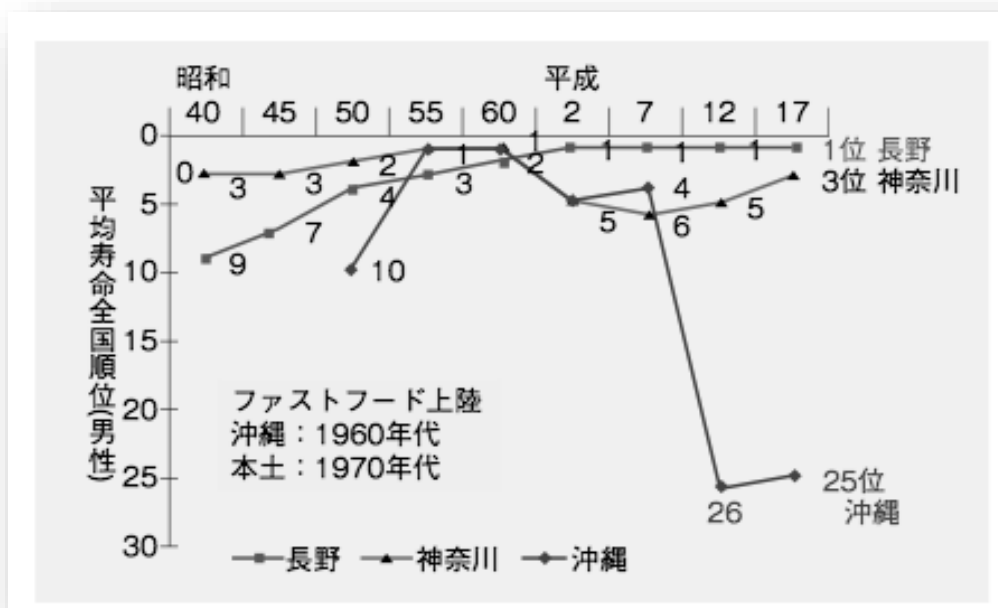


図-7 沖縄におけるファストフード上陸と平均寿命全国順位推移の関係

(出典；沖縄クライシス わが国のメタボ事情について考える-琉球大学医学部 第二内科ホームページより)

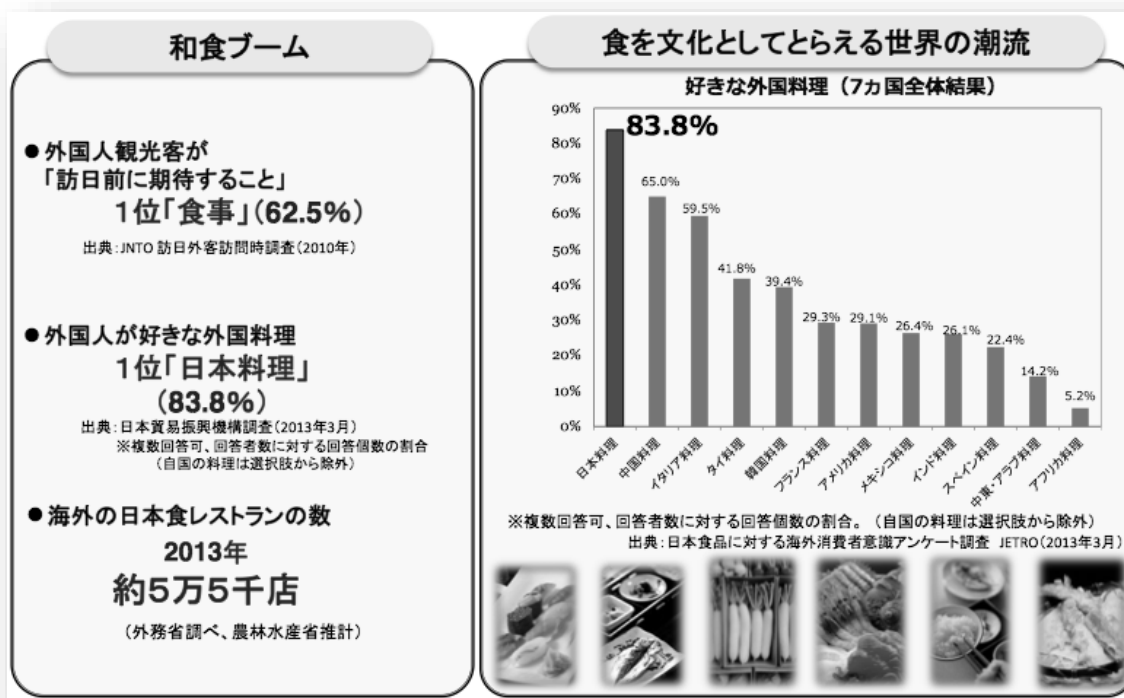


図-8 世界で注目される日本食

(出典；日本食・食文化の海外普及について - 農林水産省ホームページより)

※2013年に 外務省・在外公館の調査協力のもと、農林水産省が推計した店舗数

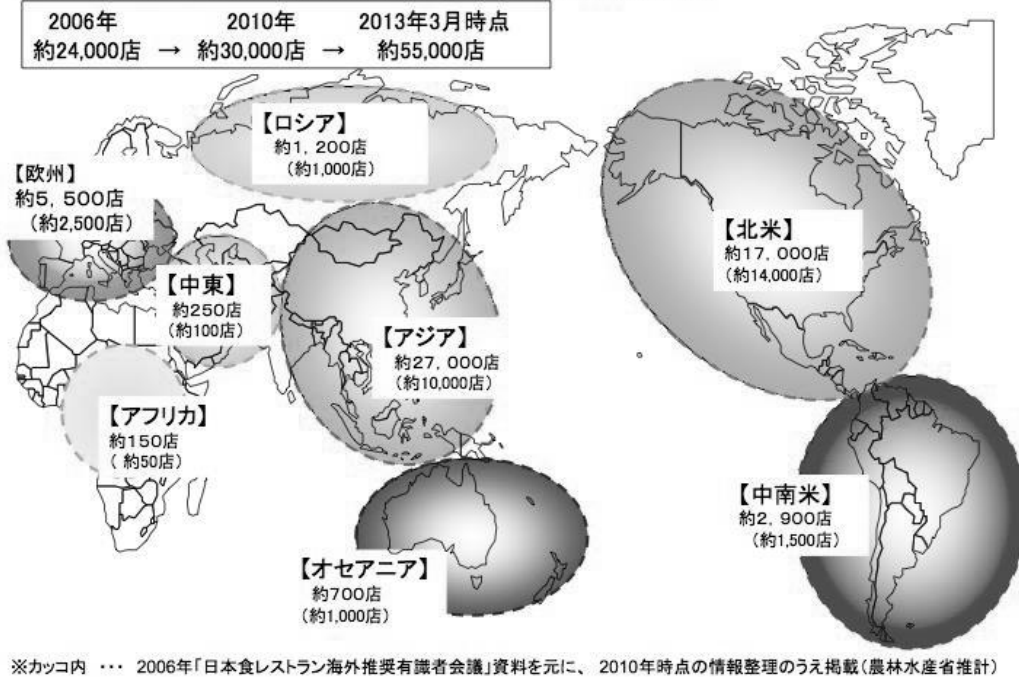


図-9 日本食レストランの店舗数

(出典；日本食・食文化の海外普及について - 農林水産省ホームページより)

医療保険制度における患者自己負担の推移

～昭和47年 12月		昭和48年 1月～		昭和58年 2月～	平成9年 9月～	平成13年 1月～	平成14年 10月～	平成15年 4月～	平成18年 10月～	平成20年 4月～
老人医療費 支給制度前		老人医療費支給制度創設 (老人福祉法)			老人保健制度					75歳以上 後期高齢者 医療制度
国保	3割	なし			入院 300円/日	入院 1000円/日	定率1割負担 (月額上限付き) *診療所は定額制を選択可 薬剤一部負担廃止 高額医療費創設	定率1割負担 (現役並み 所得者2割)	定率1割負担 (現役並み 所得者3割)	1割負担 (現役並み 所得者3割)
被用者本人	定額負担				外来 400円/日	外来 500円/日 (月4回まで) +薬剤一部負担				70～74歳 2割負担 (現役並み 所得者3割)
被用者家族	5割	国保	3割 高額療養費創設(昭和48年～)			入院3割 外来3割+薬剤一部負担		3割 薬剤一部 負担廃止	3割	70歳未満 3割
		被用者本人	定額 ↓ 1割(昭和59年～) 高額療養費創設			入院2割 外来2割+薬剤一部負担				
		被用者家族	3割 高額療養費創設(昭和48年～) ↓ 入院2割(昭和56年～) 外来3割			入院2割 外来3割+薬剤一部負担				

(注)

- 平成6年10月から入院時食事療養費制度創設、平成18年10月から入院時生活療養費制度創設
- 平成14年10月から3歳未満の乳幼児は2割負担に軽減、平成20年4月から義務教育就学前へ範囲を拡大
- 平成20年4月からの70～74歳の高齢者の患者負担の見直しについては、予算措置により1割負担に凍結されている

図-10 医療費自己負担額の推移

(出典；医療保険制度における患者負担の推移 - 厚生労働省ホームページより)

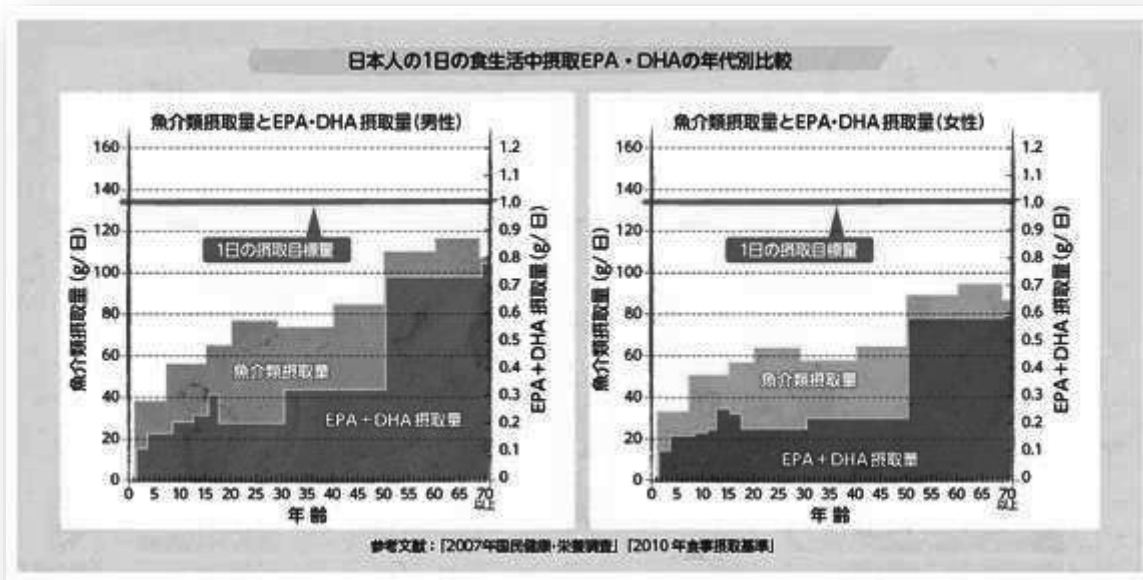


図-11 日本人の1日のDHA・EPA摂取量年代別比較

(出典；サラサラ生活向上委員会 EPA・DHAってなに？ - 日本水産株式会社ホームページより)

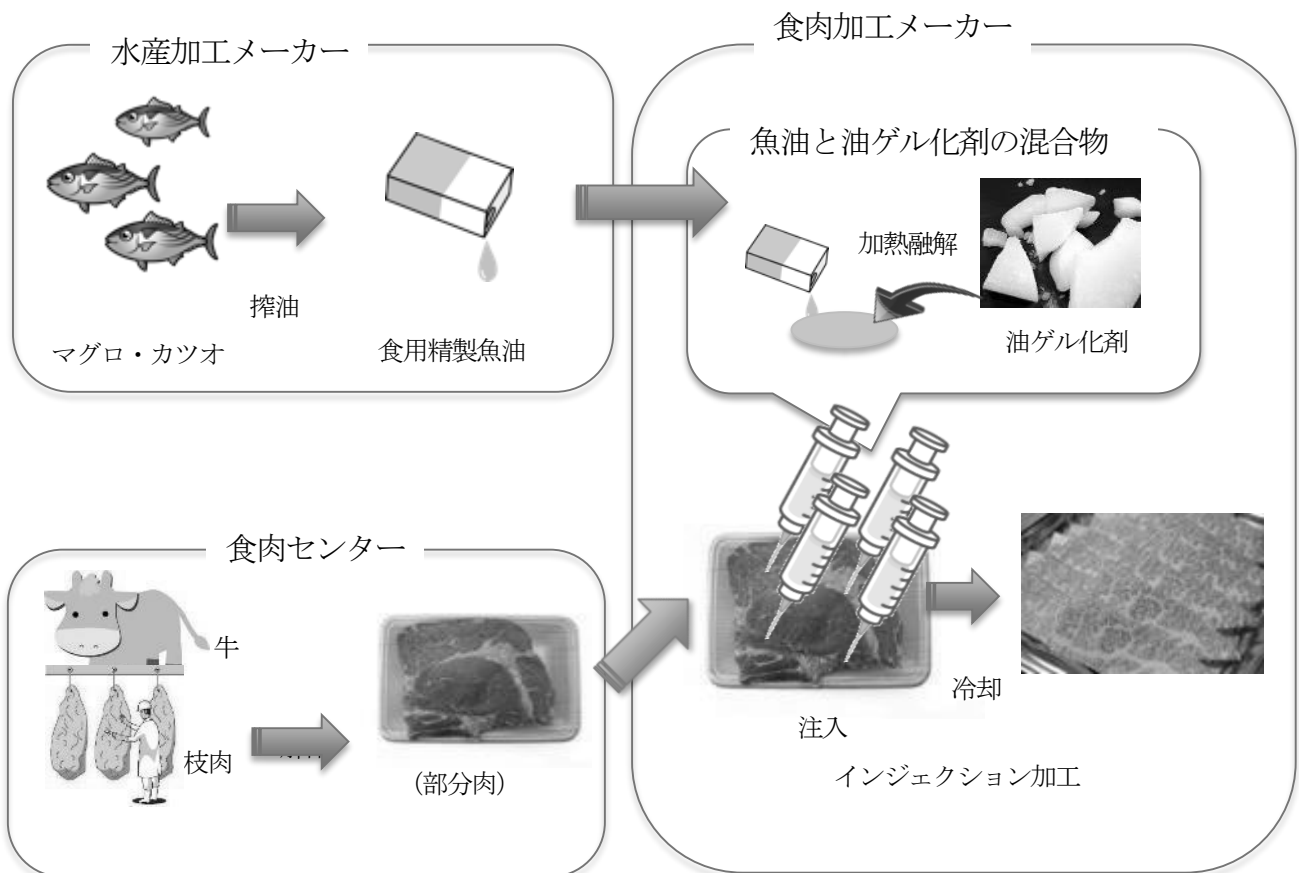


図-12 油脂ハイブリッド食肉製造フロー

[Q7]牛肉について伺います。下記の原産地の牛肉を購入したいと思いますか？それぞれの事項について、あなたのお考えに最も近いものをひとつお選びください。(n = 1,240)

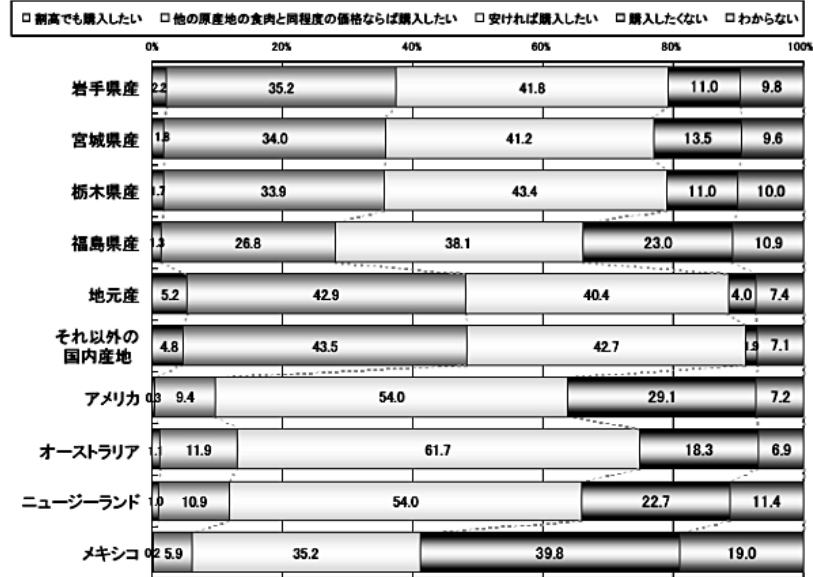


図-13 原産地による購入意向調査結果

(出典；「食肉に対する意識調査」報告書 -日本食肉消費総合センターホームページ)

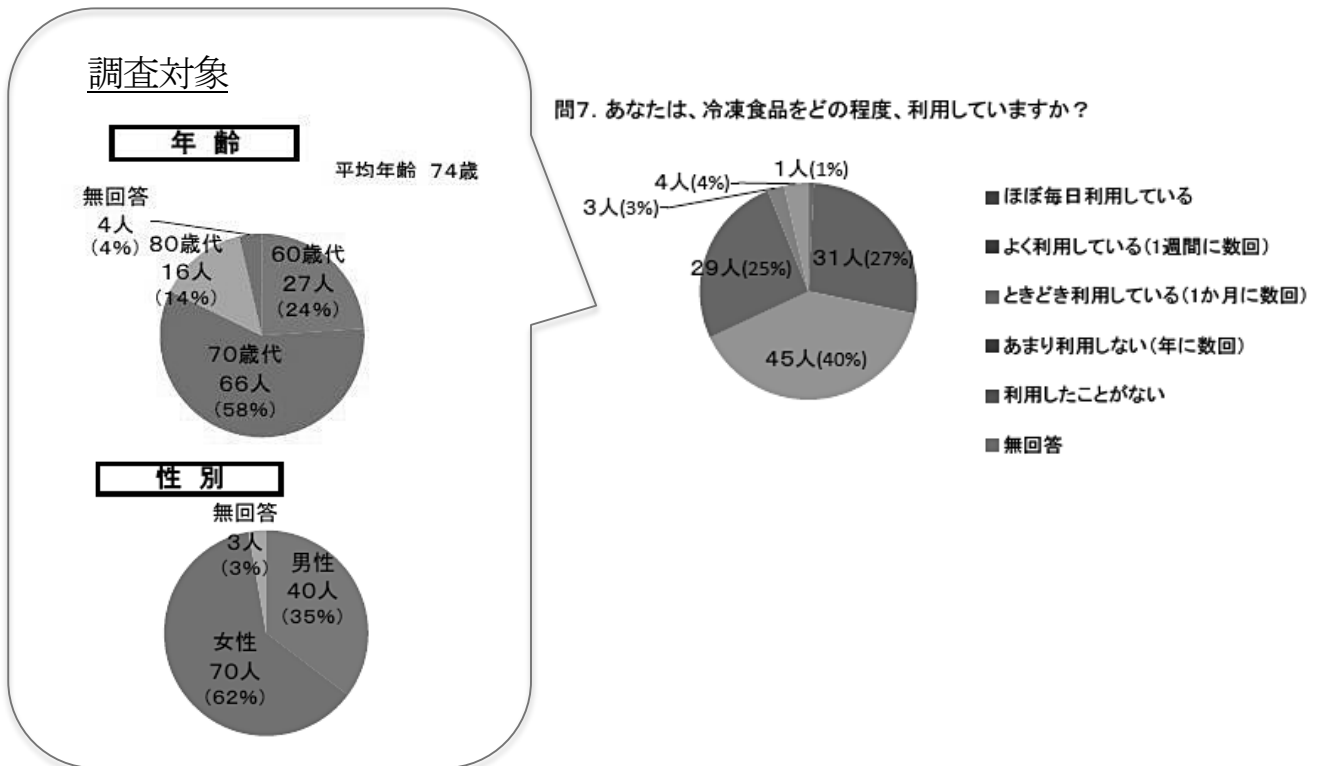


図-14 高齢者における冷凍食品の利用実態

(出典；冷凍食品と高齢者 -日本冷凍食品協会ホームページより)

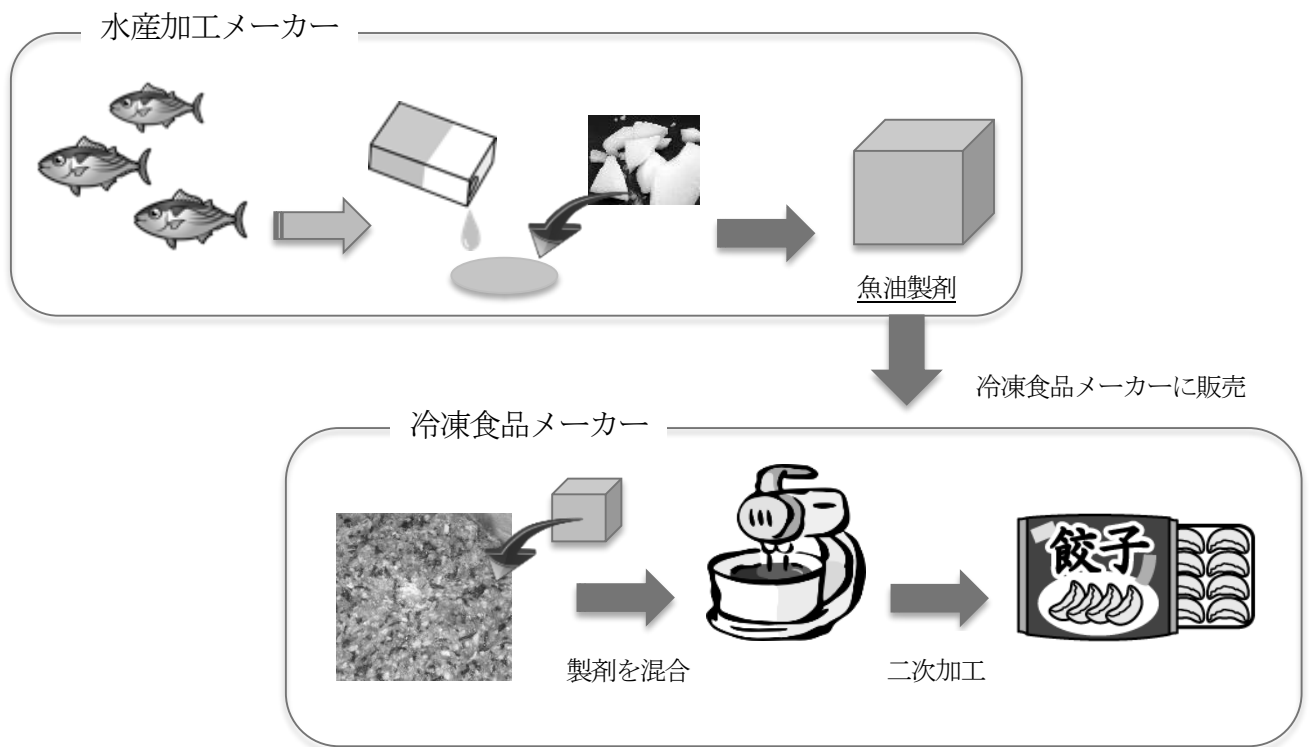


図-15 冷凍食品を想定した製造プロセス

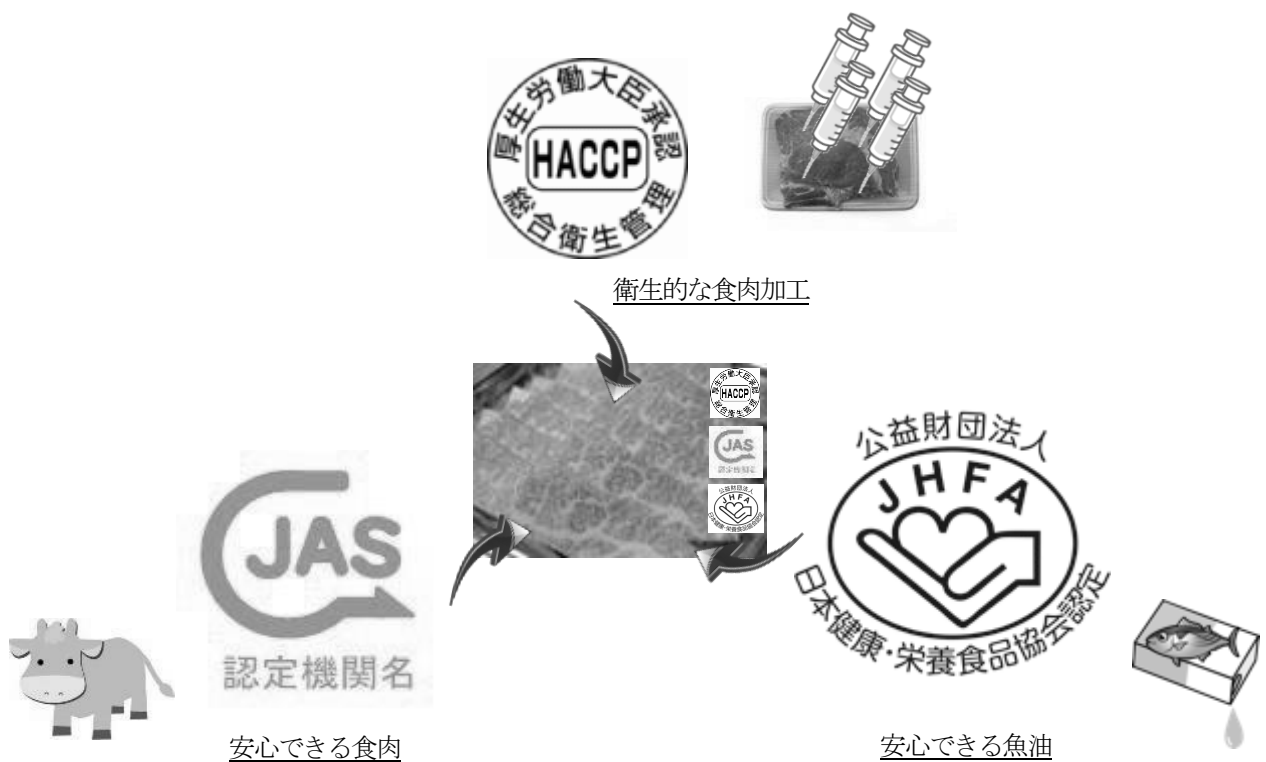


図-16 油脂ハイブリッド食肉の3つの安心

表一 1 国産品牛肉 小売価格

(1) 全国の小売価格 (国産品)

(単位: 円/100g)

年度・月	和牛								交雑種								その他							
	通常価格				特売価格				通常価格				特売価格				通常価格				特売価格			
	かた	ばら	サーロイン	もも	かた	ばら	サーロイン	もも	かた	ばら	サーロイン	もも	かた	ばら	サーロイン	もも	かた	ばら	サーロイン	もも	かた	ばら	サーロイン	もも
平成21年度	861	888	1,218	843	494	535	962	488	488	512	871	451	367	407	861	363	350	370	828	354	280	319	481	284
22	841	866	1,184	834	491	525	953	457	455	516	898	451	359	410	873	347	348	372	808	349	254	305	445	235
23	853	889	1,182	827	493	510	917	453	454	517	891	456	358	395	873	341	348	384	801	342	242	309	449	231
24	817	816	1,157	802	445	478	862	434	441	484	844	439	329	377	893	310	299	313	599	332	185	233	357	203
25	833	822	1,148	829	473	521	938	487	451	493	852	431	343	371	808	338	291	380	810	338	189	278	411	218
25年 8	817	831	1,152	828	432	508	962	454	451	473	830	429	318	355	898	332	297	345	894	330	184	237	413	183
7	817	814	1,144	826	458	529	946	456	452	454	843	435	347	330	811	334	278	371	810	334	174	237	413	203
8	825	826	1,108	831	481	527	957	455	449	488	833	436	353	347	814	334	298	388	897	343	191	296	430	205
9	825	816	1,144	832	471	519	910	439	450	480	845	438	340	361	813	341	289	331	897	338	188	292	429	204
10	829	838	1,153	831	477	541	945	485	452	484	844	434	343	341	807	342	291	384	815	328	208	298	429	234
11	840	811	1,157	829	503	545	957	489	453	517	852	434	358	388	815	353	289	377	803	328	205	305	431	251
12	858	828	1,181	843	528	590	955	482	451	507	853	439	368	373	814	358	285	395	898	340	218	312	405	244
26年 1	853	816	1,181	857	524	519	963	499	448	547	875	439	338	384	895	326	285	354	851	341	201	244	398	217
2	841	830	1,159	828	493	555	944	494	449	489	860	421	361	382	817	334	285	377	851	329	193	307	407	220
3	858	821	1,198	839	477	535	928	490	445	545	849	422	352	423	838	336	289	334	812	341	193	333	412	233
4	873	880	1,200	845	531	574	985	493	480	508	879	474	399	407	875	381	328	404	801	358	218	347	459	272
5	889	853	1,192	859	520	548	985	498	479	483	891	483	384	370	898	371	327	438	888	358	221	410	485	282
6	885	884	1,200	862	507	544	943	519	490	525	895	495	392	417	707	383	305	401	820	357	218	367	481	263
7	875	882	1,210	848	528	551	922	521	488	483	899	478	377	425	722	373	303	443	823	348	221	338	458	284
8	878	713	1,183	865	519	587	908	584	491	501	893	480	394	414	700	402	318	432	838	356	235	343	427	297
年度平均	880	878	1,197	853	521	557	945	519	485	500	891	482	389	407	700	382	318	423	813	355	223	381	458	278

資料: (独) 農畜産業振興機構調べ

注1: 消費税を含む。

2: その他の平成19年度以前の値は、交雑種を含む価格。

3: 平成24年4月に調査対象店舗を一部変更したことからデータの連続性に留意されたい。

(出典; 食肉の小売価格 - 農畜産業振興機構ホームページより引用)

表一 2 輸入品牛肉 小売価格

ウ 牛肉の小売価格

(2) 全国の小売価格 (輸入品)

(単位: 円/100g)

年度・月	豪州								米国				
	通常価格				特売価格				通常価格		特売価格		
	かた	ロース	ばら	サーロイン	もも	かた	ロース	ばら	サーロイン	もも	かた	ロース	ばら
平成21年度	234	242	341	183	151	182	281	118	—	—	—	—	—
22	223	248	345	197	180	188	318	118	—	—	—	—	—
23	218	220	332	194	153	142	274	115	—	—	—	—	—
24	208	203	329	183	141	158	233	105	207	204	147	184	—
25	209	208	331	178	150	150	237	121	209	208	172	187	—
25年 8	200	200	329	175	128	138	228	104	207	189	155	—	—
7	203	200	338	180	185	144	237	110	195	195	187	190	—
8	203	212	335	175	128	148	242	115	201	208	173	174	—
9	195	213	335	174	188	148	237	117	214	228	183	178	—
10	197	219	327	178	153	151	244	125	218	208	175	182	—
11	221	222	330	181	157	157	239	120	212	213	175	181	—
12	222	211	335	187	155	187	237	135	211	191	179	134	—
26年 1	218	212	328	178	158	151	235	129	213	190	189	129	—
2	218	203	325	178	155	180	241	139	218	192	184	135	—
3	218	201	325	180	159	158	229	143	221	212	183	180	—
4	229	223	331	197	170	181	271	143	250	280	197	228	—
5	230	238	350	201	185	184	318	172	237	250	197	241	—
6	234	241	340	194	185	183	322	148	230	275	184	222	—
7	230	242	348	203	189	190	301	149	225	277	187	229	—
8	234	234	345	198	187	181	310	145	257	287	192	211	—
年度平均	231	238	343	199	183	184	304	151	240	270	191	228	—

資料: (独) 農畜産業振興機構調べ

注1: 消費税を含む。

2: 平成24年4月に調査対象店舗を一部変更したことからデータの連続性に留意されたい。

(出典; 食肉の小売価格 - 農畜産業振興機構ホームページより引用)

表－3 牛肉の各部位に含まれる飽和脂肪酸

部位	飽和脂肪酸量 / g
牛肉(サーロイン/脂身付き/和牛)	16.29
牛肉(ばら/和牛)	15.54
和牛リブローズ	14.92
牛肉(サーロイン/脂身なし/和牛)	14.64
牛肉(尾)	13.2
輸入牛ばら肉	13.05
牛肉(ギャラ)	12.78
牛肉(肩ローズ/脂身付き/和牛)	12.19
和牛肩ローズ/脂身無	11.88
牛肉(小腸)	11.82
輸入牛サーロイン	10.85
牛肉(ランプ/和牛)	9.71
輸入牛リブローズ	8.79
輸入牛肩ローズ肉	7.54
牛肉(舌/たん)	7.47
牛肉(かた/脂身付き/和牛)	7.12
牛肉(ランプ/輸入)	6.47
和牛肩肉/脂身無	6.35
牛肉(ひれ/和牛)	5.79
和牛もも肉/脂身付	5.7
牛肉(ひき肉)	5.45
和牛もも肉/脂身無	4.64
牛肉(かた/輸入)	4.35
ローストビーフ	4.28
牛肉(もも/輸入)	3.6

(出典 ; 飽和脂肪酸の多い食品と、飽和脂肪酸の含有量一覧表 - 簡単！栄養andカロリー計算ホームページより)

平成27年2月20日

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-13-11

一般財団法人 **油脂工業会館**

☎東京03(3271)4307 (代表)

<http://www.yushikaikan.or.jp>