

くっきんぐるうむ

冷凍鮪（まぐろ）の生食は動物性蛋白食品の粹である

永 田 光 男

1. 序 言

人類は略百万年の昔から、しばしば氷河期を経て、進化しながら生き続け、いつか火を使う様になり、一部の先進民族は、約1万年前から農耕を始めたと推定されている。人類は元々生食によって生活し、消化器官も生食が最も適していたに違いない。

然し現在は、依然果実、野菜等は生を多く摂るが、動物性の蛋白は最早生食は少なく、鮪をはじめ一部の魚介類等に見られるに過ぎない。その理由は、煮たり焼いたりすることにより、先史時代には暖かさに対する憧れがあり、生食の急速な鮮度の低下による悪臭を防ぐ、等の長所もあり、動物性蛋白食品は次第に加熱して食べる様になった。更に食物の加熱は細菌、寄生虫等による病害を防ぐことも発見し、生食は著しく減少した。

然しながら最近の冷凍鮪は、 $-50\sim-60^{\circ}\text{C}$ 程度で急速凍結を行い、1年から2年にわたる長期間、鮪肉の美しい赤色と新鮮な味を保ち、鮪肉中に含まれるIV(沃素価)200程度の高度不飽和油脂も全く変質すること無く摂取され、ビタミンFとして生長停止、皮膚炎等を防ぎ、血液中のコレステロールの増加を抑え、高血圧症、心臓疾患の治療、予防にも役立つ等が知られている。

冷凍鮪の生食は柔かく食べ易く、アミノ酸のスコアは100で蛋白の栄養価は高い。

冷凍鮪の取扱いには衛生的で細菌汚染の心配は殆んど無く、元々稀である寄生虫は死滅すると判断される(オランダに於けるにしんの生食は -20°C 以下で24時間以上保つ事を法令化し、寄生虫による病害を防いでいる)。

冷凍鮪は近代科学の発展により、衛生的であり、味、栄養、消化にも優れた生食となり、動物性蛋白食品の粋と称しても過言ではないと思う。

以下その長所と問題点に就いて述べる。

2. 鮪の急速凍結

生食に用いる通称鮪は梶木類を含み、その種類は、くろ鮪、めばち、みなみ鮪、きはだ、こしなが、ま梶木、め梶木、ばしょう梶木、黒梶木、白梶木、ふうらい梶木等である。

これ等の生食原料は、主として延縄漁法により漁獲する。

我国の鮪漁船は冷媒を二段圧縮する冷凍設備により、漁獲物を $-50\sim-60^{\circ}\text{C}$ の低温で急速凍結する。

鮪は -1.3°C で凍結し始めるので、魚体の温度は凍結開始から -5°C 程度に下る時間を極力短くし、魚体内の水結晶が大きく膨張することを防ぐ。すなわち最大氷結晶生成帯を速に通過する急速凍結法によって、魚体内の水結晶は細かくその数も多く、魚体の組織を痛めることは殆んど無い。従って解凍時のドリップも少ない。又、 $-50\sim-60^{\circ}\text{C}$ の低温に貯蔵するので、冷凍鮪は鮮度をそのまま保ち、光沢のある鮪肉の赤色、すなわちオキシミオグロビン(分子中のFeは2価)はそのまま、適正な解凍を行えば味も舌ざわりも変らない。鮮度が低下すると赤い色素はメトミオグロビン(Feは3価)となり褐変する。

冷凍鮪を解凍して生食に供する場合、解凍に留意すべきで、 $-8^{\circ}\text{C}\sim-3^{\circ}\text{C}$ の温度帯を出来得る限り速に通過させて、鮪肉の褐変を防止しなければならない。実際は -50°C 程度の冷凍鮪を冷蔵庫から搬出し、水圧の強い噴流で表面を洗浄し、バンドソー(電動帯鋸)でドレスとした後、四割からころ(ブロック)にして出荷する。一般には、ころを馴れた業者が -10°C 位の包丁が入る温度で140g程度のさくにしてパック詰とし、スーパーストア等の冷凍ショーケースに並べて販売する。更にさくを11~12切れの刺身にして売する場合もある。いずれにせよ消費者は解凍に殆んど気を使うことなく、そのまますぐにでも食べられる生食用の鮪が手に入る。

煮たり焼いたりする食物に比べると、冷凍鮪の生食は極めて簡便で素早く準備が出来る。

3. 冷凍鮪の不飽和油脂

生食の原料となる鮪、梶木類に含まれている高度の不飽和油脂は前述の如く IV は高く、酸化、重合し易い性質がある。この不飽和油脂の一部は IV が 400 程度のいわし酸列脂肪酸（トリグリセライドの一部として）も含んでいる。

然しながら魚油は新鮮な魚体に含まれる場合は、比較的变化が少なく、特に -30°C 以下に保たれている魚体中の油脂は、全く劣化しない。

高度不飽和油脂が酸化、重合等により劣化すると、栄養価が低下し、甚だしい場合は鼠の成長を阻止する作用もある。

冷凍鮪の生食はその含有する不飽和油脂が劣化しない長所があり、然も鮪の不飽和油脂中のリノール酸、リノレン酸等は栄養上必須とされ、ビタミン F とも呼ばれている。ビタミン F が欠乏すると、成長停止（鼠の動物試験に依る）、皮膚炎（小児が湿疹を起こした報告がある）等を生じ、又、血管壁のコレステロール蓄積の増加を防ぎ、心臓疾患等を治療し予防する効果もある。

近年リノール酸等の不飽和脂肪酸を過剰に摂取すると、人間の生体膜等に存在する磷脂質中の不飽和脂肪酸の酸化が促進され、生殖不能、貧血、脳軟化症等の原因になるといわれている。この不飽和脂肪酸の酸化作用は、ビタミン E (α -トコフェロール) によって防止出来る。

現在アメリカ人は、1日当り 24g の高度不飽和脂肪酸を摂り、15mg のビタミン E を摂っている。この比率を E/PUFA と称し、アメリカの前記比率は $\frac{15}{24} \div 0.6$ となる。健康上この比率は少なく、ビタミン E の摂取量を若干増して (19mg 程度にして) 0.8 程度にすべきであるとする説もある。

日本人はビタミン E の摂取量が 6mg/日程度であり、不飽和脂肪酸の摂取量は 10g 代/日で、E/PUFA は、アメリカの現況よりも可なり低い。鮪に限らず不飽和脂肪酸の多い魚類を摂食する場合は、ビタミン E を含む胚芽米、黄緑色野菜、小麦胚芽油又はこれを添加したサラダ油、ドレッシング、等を併せて摂るべきであろう。小麦の胚芽油は極めてビタミン E の含量が高い (10g 中 16~20mg)。又、1 カプセル中ビタミン E コハク酸エステルカルシウム 100mg を含有する栄養剤等も市販されている。

冷凍鮪の生食は、高カロリーの全く変質しない不飽和油脂を摂取可能とし、ビタミン F の効果もある優れた食品である。

4. 冷凍鮪の栄養価

冷凍鮪は前記の如く油脂は栄養価が高く、その蛋白質は含硫アミノ酸に富み、消化吸收し易い長所もある。

かつて日本人は動物性蛋白の摂取が少なく、日本人の平均身長は欧米人に比べて著しく低く、平均寿命も短かった。然し昭和30年代から、動物性蛋白の摂取量を増し、現在約 39g/日を摂取し、魚介類は動物性蛋白の約 45% を占めている。

平均身長は 20 歳の男子が 169.7cm (1979 年) に伸びて 1900 年の 160.9cm、1950 年の 163.7cm に比べその差は著しい。18 歳の女子は 156.9cm (1979 年) に伸びて 1900 年の 147.0cm、1950 年の 152.7cm に比べると、これも差は著しい。然し欧米人に比べると現在でも低いので、今後動物性蛋白質を増して行くべきであろう。

一方平均寿命は世界でトップを競い、男子は 1980 年で 73.3 歳、女子は 78.8 歳に達し、スウェーデンの男子 72.5 歳、女子の 78.7 歳と略同じ位である。アメリカの男子の平均寿命は最近古稀をこえ、70.2 歳となり、女子は 77.8 歳である。

平均寿命に関する限り、日本の食事はアメリカに比べて若干の長所がある様に思う。事実アメリカはこの数年来、心臓病学会を中心として、食事の改善に心掛けている。その方針の要旨を記すと

- 1) 果実、野菜、全穀粒の消費を増加
- 2) 獣肉を減らし、鳥類、魚類の消費を増加。
- 3) 脂肪の多い食品を減らし、一部は飽和脂肪から不飽和脂肪に変える。
- 4) コレステロールの多い卵やバターを減少。
- 5) 他全乳を脱脂乳に変える、砂糖と食塩を減らす。等である。

以上は日本と全く食糧事情の異った米国の改善方針であり、米国は 1978 年の統計 (F. A. O.) によると 1 日当り 106.3g の蛋白質を摂り、内 74.6g が動物性蛋白である。日本は 80.7g の蛋白質を摂り、動物性蛋白は 39.1g (1980 年) に過ぎない。

畜肉、牛乳等と共に魚肉も第 1 表に示す如く栄養価が高いので、資源、嗜好等の問題もあるが、食糧としての消費が増す様、図りたいものである。

油脂に関するアメリカの具体的な方針は、アメリカ人の摂取するエネルギーの 42% を占める脂質を 30% に下げて、飽和、不飽和油脂を各々 6% 減らす方針である。日本人の摂取する脂質は総エネルギーの 23.4% を占める程度で若干増すべきであると思う。

第 2 表は鮪、梶木類と畜肉・とりの蛋白、脂肪等の含有量を示す。

冷凍鮭の生食は動物性蛋白食品の粹である

第1表 魚貝肉蛋白質のアミノ酸組成(蛋白質中の%)

アミノ酸	魚の普通肉 ^{a)}	魚の血合肉 ^{b)}	するめいか	あわび	牛肉	豚肉
バリン	5.7~9.4 (7.2)	7.6~9.4	5.9	4.2	5.7	5.0
ロイシン	7.4~9.3 (8.8)	8.2~9.6	9.1	8.2	8.4	7.5
イソロイシン	5.1~8.5 (6.6)	6.2~8.8	8.1	4.0	5.1	4.9
スレオニン	5.2~6.2 (5.8)	5.1~5.7	5.4	4.7	4.0	5.1
メチオニン	3.1~3.8 (3.5)	3.2~3.7	3.6	2.5	2.3	2.5
フェニルアラニン	3.5~5.1 (4.5)	3.6~5.3	5.3	3.7	4.0	4.1
トリプトファン	1.1~1.4 (1.2)	1.2~1.4	1.2	0.7	1.1	1.4
リジン	10.0~12.0 (10.9)	9.2~10.9	11.4	6.8	8.4	7.8
アルギニン	5.8~7.0 (6.5)	4.7~7.5	7.0	8.6		
ヒスチジン	2.2~3.9 (2.8)	2.6~3.7	2.3	1.5		
グリシン	3.0~5.6 (4.4)	3.5~5.6	4.5	6.2		
アラニン	5.2~7.5 (6.5)	5.7~7.9	5.5	6.6		
アスパラギン酸	6.2~11.8 (9.9)	9.5~11.0	10.9	11.1		
グルタミン酸	13.4~16.6 (15.0)	11.5~14.7	14.9	15.8		

注：a) さば、ぶり、めばち、かつお、まいわし、まあじ、まだい、いしがれい、はも、すけとうだら、ほしざめ、紅ます、こい 13種。

b) さば、ぶり、めばち、かつお 4種。

第2表 精肉100グラム中の栄養価の比較

品名	熱量 (Cal)	蛋白質 (gr)	脂肪 (gr)	カルシウム (mg)	ビタミンA (I.U.)	ビタミンB ₁ (mg)	ビタミンB ₂ (mg)	ビタミンC (mg)
キハダ	103	25.5	0.3	2.0	20	0.1	0.2	2.0
本マグロ(赤身)	114	24.3	1.0	5.0	20	0.1	0.1	0
本マグロ(トロ)	317	21.4	25.0	11.0	100	0.1	0.1	2.0
カジキ類	128	23.4	3.0	7.0	10	0.1	0.0	2.0
牛(もも)	146	21.0	6.1	4.0	40	0.1	0.1	0
ぶた(もも)	279	16.7	22.9	4.0	0	0.6	0.1	0
にわとり	135	21.0	5.0	4.0	40	0.1	0.4	0
たまご	156	12.7	11.2	65.0	800	0.1	0.3	0

第3表 「魚ばなれ」が多くなったと思うか

	該当者	そう思う	そうは思わない	わからない	計
総数	2,494人	59%	26%	15%	100%
〔性〕					
男	1,074	54	29	17	100
女	1,420	62	25	13	100
〔年代〕					
若年層	720	54	31	15	100
中年層	578	63	25	12	100
中高年層	502	63	25	12	100
高年層	694	57	24	19	100

資料：昭和55年、総理府「食生活・食糧問題に関する世論調査」

冷凍鮭は栄養価の高い魚肉を新鮮そのものの状態で摂り出るのである。

5. 冷凍鮭は寄生虫を減す

寄生虫の無視は禁物で、現在魚介類の生食に批判の目が注がれている。

第4表 「魚ばなれ」の理由は何か

理由	割合
そう思うと答えた者に(該当者1,462人複数回答)	
・骨があって食べにくいから	57%
・臭いがあるから	33
・いろいろな料理(素材)が増えたから	29
・値段が高くなったから	28
・調理が面倒だから	25
・学校給食でパン食になじんだから	21
・焼き煙や骨などの残さいが出るから	15
・おいしくないから	8
・ほとんど食べたことがないから	3
・その他	5
・わからない	3
計	228

資料：昭和55年、総理府「食生活・食糧問題に関する世論調査」

今や冷凍鮭を範として、魚介類を生食する場合には、少くとも-20℃以下で24時間以上を保つ様、法令化を進めていただきたいものである。オランダは前記の如く成果をあげている。

調理科学 Vol.15 No.1 (1982)

第5表 サバ、イワシ類の用途別配分割 (昭和54年) (%)

	水揚げ量	生鮮向	冷凍向	食用加工品向				魚油 飼肥料向
				計	かん詰	ねり製品	その他	
サバ類	100	37.2	32.6	16.5	10.0	0.1	6.4	13.7
イワシ類 (マイワシ ウルメイワシ)	100	16.2	20.2	10.4	4.8	0.2	5.4	52.9

漁獲量 (トン)

イワシ類	マイワシ	1,817,034
	ウルメイワシ	49,461
	カタクチイワシ	134,577
	シラス	55,313
計		2,056,385
サバ類		1,414,183

昭和54年水産物流通統計年報

第6表 昼食の外食内容 (性, 年齢階級別, %)

		総 数	そ う ど ん	す し	ど ん ぶ り の	カ レ ー ラ イ ス 類	マ カ ロ ニ 類	パ ン 類	そ の 他 の 食 和	そ の 他 の 食 洋
男	15 ~ 19 歳	100.0	22.1	2.3	8.0	13.0	1.6	24.2	17.1	11.6
	20 ~ 24	100.0	22.9	2.7	11.8	11.4	3.0	6.6	20.7	21.0
	25 ~ 29	100.0	24.0	3.0	9.5	9.5	1.4	5.5	29.0	18.2
	30 ~ 39	100.0	28.6	4.1	10.7	6.7	0.8	3.0	31.4	14.6
	40 ~ 49	100.0	27.9	6.5	10.2	4.8	0.7	3.1	36.0	10.9
	50 ~ 59	100.0	31.0	6.7	10.4	7.0	0.2	5.7	31.1	7.8
	60 ~ 69	100.0	28.7	7.9	9.2	3.6	1.3	6.2	37.9	5.1
	70 歳以上	100.0	30.4	15.8	11.4	1.3	0.6	4.4	31.0	5.1
女	15 ~ 19 歳	100.0	16.5	2.9	3.7	7.9	4.5	45.2	13.2	6.2
	20 ~ 24	100.0	25.0	5.0	6.6	9.5	4.0	18.5	20.4	11.0
	25 ~ 29	100.0	34.4	8.8	5.6	6.7	2.9	15.8	19.6	6.2
	30 ~ 39	100.0	39.6	10.6	6.2	5.7	1.5	10.7	18.1	7.7
	40 ~ 49	100.0	35.1	11.6	6.6	3.1	0.8	9.4	27.5	5.9
	50 ~ 59	100.0	31.8	15.3	6.3	2.7	0.4	10.1	29.3	4.3
	60 ~ 69	100.0	35.1	20.2	3.7	1.7	—	6.2	27.3	5.8
	70 歳以上	100.0	30.3	26.9	9.2	1.7	0.8	5.9	22.7	2.5

資料: 厚生省「昭和54年国民栄養調査」

第7表 収入階級別購入数量 (1人当り) および平均価格の比較

(昭和54年 全国・全世帯)

	標準価格米		他のうるち米		まぐろ		さば	
	購入数量 (kg)	平均価格 (円)	購入数量 (kg)	平均価格 (円)	購入数量 (100g)	平均価格 (円)	購入数量 (100g)	平均価格 (円)
I	14.85	316	31.57	400	8.17	224	8.98	42
II	13.02	315	30.29	404	8.02	233	8.23	45
III	10.99	316	32.54	408	8.67	233	7.41	44
IV	10.43	315	35.39	408	9.28	240	7.09	45
V	8.64	315	37.62	417	10.09	256	7.48	45

	牛 肉		豚 肉		特 級 清 酒		2 級 清 酒	
	購入数量 (100g)	平均価格 (円)	購入数量 (100g)	平均価格 (円)	購入数量 (100ml)	平均価格 (円)	購入数量 (100ml)	平均価格 (円)
I	18.94	262	46.07	133	1.70	117	25.46	60
II	21.23	266	51.32	135	2.01	119	22.78	60
III	22.07	273	53.33	135	2.43	122	25.47	60
IV	26.71	282	55.91	138	2.62	119	22.48	60
V	32.54	315	57.70	144	3.60	123	19.77	61

資料: 総理府「家計調査年報」

注: 1) 収入階級の区分 I (~238万円) II (238万円~311万円) III (311万円~392万円) IV (392万円~519万円) V (519万円~)

2) 購入数量は各収入階級の平均世帯人員が異なっているので, 比較のため1世帯当り購入数量を世帯人員で除して1人当り購入数量を算出した。

冷凍鮭の生食は動物性蛋白食品の粹である

冷凍鮭の生食は安堵感があるとも思う。

かつての日本は、河川も近海も清流に恵まれ、魚介類の生食は極く普通の食習慣として残ったが、現在その病害は軽視出来ない。

海産魚の主な寄生虫は *Anisakis* (アニサキス) と *Dipyllobothriidae* (条虫：通称真田虫) である。

アニサキスによる寄生虫の病害は、幼虫によって人の消化器官内に好酸球性肉芽腫や潰瘍を生じ、往々にして胃がん、腸がんと間違ふこともあるという。

アニサキスは1960年にオランダで発見され、1964年に日本でも確認された。

条虫の成虫は主として腸に寄生し、嘔吐、腹痛、下痢、貧血等の異常を呈する場合がある事は良く識られている。

アニサキスの疑いのある生食を摂った場合、駆虫剤の *pyrantel pamoate* を服用すれば、アニサキスの幼虫による胃壁穿入を防止しうる効果は、うさぎに対する実験によって証明され、条虫に就いてもサントニン等の駆虫剤が識られているが、寄生虫の病害は可なり発生すること。特にアニサキスの場合は前記の様な例もあるので、生食に供する魚は冷凍すべきである。すでに日本の漁獲物中略 1/3 に近い 317 万 t (昭和55年) が冷凍魚であり、前記はもう一息という所であろう。

寄生虫は水産物にとって、あだおろそかに出来ない対象であり、寄生虫が生きたままで人に食べさせるおそれのある生食は慎むべきである。

冷凍鮭の長所は冷凍によって寄生虫を防ぐことでもある。

6. 冷凍鮭は食用魚介類の範である

最近の世論調査によると、魚ばなれの傾向を感じないわけには行かない。第3表に依れば調査の対象となった人の59%が魚ばなれを感じている。その理由を第4表に示すが、魚は骨があって食べにくいとする人が57%もあり、骨のない冷凍鮭の生食の長所を示すことにもなる。冷凍鮭の生食は、消費者にとって調理も極めて簡単で、魚ばなれの理由となるその殆んどは、冷凍鮭の長所ともなっている。魚臭についても、優れた鮮度と、わさびしょう油等によって、殆んど問題にはならないと思う。ただ価格が高騰する懸念があり、それが冷凍鮭にとって最大の欠点となる可能性がある。

現在鮭漁船の出漁は1年以上にも及び、昨年12月には、2年以内に現有鮭船の2割に相当する165隻の減船を決めて、漁期の短縮、資源の維持、釣獲率の向上等を自主的に図っている。

日本は現在世界一の漁獲量を誇りながら、いわし、鯖等は飼肥料にまわすものも多く(第5表参照)、アミノ

酸スコアにも優れた魚肉蛋白を、真に活用していない。世界の著しい食糧難に鑑み、種々理由はあるにせよ、魚介類も極力直接人類への食糧としたいものである。

いわし、鯖等の一部を -50°C 程度で凍結し生食すれば、味は鯖程ではないにせよ、栄養のある、寄生虫の懸念が無い消化にも優れた食品になるはずである。現在しめ鯖はスーパーストア等の冷凍ショーケース内等で若干販売されている。

冷凍鮭と縁の深いすしは、外食の注目すべき存在であり(第6表参照)、又鮭は日本人の各階層が食べている(第7表参照)。

現在(1980年度)、鮭、梶木類約33万tを漁獲し、その消費の主たるものは生食である。

但しびんがの略全部とときはだの一部は缶詰原料である。

日本は輸入も含めて現在生食に使用する鮭は年間約35万tという。歩留を55%にすると日本人は1ヶ月で146g程度の鮭の生食(鮭の刺身として略一人前)を食べていることになる。

従って冷凍鮭を範として、栄養的にも、衛生的見地からも優れた他の魚種の刺身は、調味料の工夫等により、月にあと1~2人前くらいは増やせそうである。

7. 結 び

冷凍鮭の生食の長所は、前記の通りであるが、特に不飽和油脂を変質させること無く摂取出来る、又生食に寄生虫の懸念が無い、等に注目すべきである。

日本の魚介類は、資源問題、二百海里的制約、嗜好の変化、等に依り、将来食用として減少のおそれもある。

従って冷凍鮭の長所を範として、魚介類の資源を生食する面からも見直すべきではないかと思う。

元々生食で生き続けた人類の、素朴な、且つ簡便な生活を、優れた冷凍技術と、栄養価、食品衛生等の見地から、改めて高く評価し、四面を海に囲まれた日本の資源の活用と、ひいては日本国民の健康にも役立つことを祈っている。

文 献

- 1) 田山準一：マグロの話, 87 (1981)
- 2) 太田静行・湯木悦二：フライ食品の理論と実際, 13 (1976)
- 3) 大石圭一：食品衛生対策, 魚類とアニサキス, 127 (1974)
- 4) 佐野基人：海洋魚と寄生虫, 食品衛生研究, Vol. 28, No.10, 65 (1979)
- 5) 正木英子：食生活, 食糧・栄養・健康, 34(1981)
- 6) 藤沢良知：国民栄養, " 46(1981)