

数値からみた食生活の変化 国民健康・栄養調査に基づいて

校長 村田 容常

1. はじめに

食生活や食品にまつわる話は身近な問題だけによく見かける。しかし科学的エビデンスや数値に基づかない話も多い。「日本人は昔の日本人に比べて魚を食べなくなった。」、「日本人の砂糖の摂取量が増加している。」、「油の摂取量が増加し続けている。大変だ。」というような話もよく聞く。これらは客観的事実であろうか。また、先日ある全国紙を読んでいたら「昭和30年代の野菜に比べて現在の野菜の鉄含量が数分の一になっている。ミネラル不足に注意しよう。」というようなことが述べられていた。これらは正しい事実であろうか。

ここでは、高校の家庭科、化学、物理、生物などの知識も交えて、戦後日本の食生活全般の変化について国民健康・栄養調査の数値を通して見るとともに、そこに記載されている数値を見るときに注意点について述べたい。

2. 日本人はご飯を食べなくなった

表1は長年にわたり行われている国民健康・栄養調査（前身の国民栄養調査などを含む）から計算した食品群別の摂取量を年次ごとに示したものである^{1,2)}。一人一日当たりの数値で、5年ごとの値を示した。5年間で大幅に食生活が変わることはないであろうから、これでここ60年ほどの日本人の食生活の変化をおおよそ知ることができる。

しばらく表を見ていただきたい。面白そうなことや不思議なことがたくさん見えてくる。一行目は米・米加工品の摂取量変化で、日本人にとっては米・米加工品というのは大部分がご飯なので、ご飯を一人当たりどれくらい食べているかということを示している。昭和25年から昭和40年ぐらいまでは米の摂取量は一定で、350gぐらい食べている。その後昭和50年、60年、平成と減少傾向で、なぜか平成17年に急増している。平成12年と平成17年を比べると、160gと344gで米の摂取量が2倍以上に増えている。ご飯を食べる量が2倍になったということである。そんなことがあるのであろうか。新聞にはコメ余り、減反政策をどうするこうするというような話がよく書いてある。日本人のご飯を食べる量が倍になったのなら米不足になることはあっても、米あまりになるとは思えない。ここで表の下に記載した注2を見ていただきたい。平成13年から米類については調理を加味した値に変更したとある。つまり平成12年の値は、炊く前のコメの量、平成17年は炊いた後のご飯の量で示していることになる。家庭科で習うように、ご飯を炊くと米の重量は約2.3倍になる。160.4gの2.3倍は約369gになり、平成17年に実際に日本人が食べた米の量は平成12年より減っている。これなら実感と合う。昭和30年の値の347gを2.3倍すると、798gになり、この値

表 1. わが国における食品群別摂取量の年次推移（1人1日当たりのg数）^{1, 2)}

	昭25 1950	30 1955	35 1960	40 1965	45 1970	50 1975	55 1980	60 1985	平2 1990	7 1995	12 2000	17 2005	22 2010
米・加工品	338.7	346.6	358.4	349.8	306.1	248.3	225.8	216.1	197.9	164.8	160.4	343.9	332.0
小麦・加工品	68.7	68.3	65.1	60.4	64.8	70.2	91.8	91.3	84.8	90.9	94.3	99.3	100.1
いも類	127.2	80.8	64.4	41.9	37.8	60.9	63.4	63.2	63.5	71.5	64.7	59.1	53.3
砂糖・甘味料	7.2	15.8	12.3	17.9	19.7	14.6	12.0	11.2	10.6	9.5	9.3	7.0	6.7
菓子類						29.0	25.0	22.8	20.3	24.3	22.2	25.3	25.1
油脂類	2.6	4.4	6.1	10.2	15.6	15.8	16.9	17.7	17.6	16.0	16.4	10.4	10.1
豆類	53.7	67.3	71.2	69.6	71.2	70.0	65.4	66.6	68.5	72.5	70.2	59.3	55.3
果実類	41.5	44.3	79.6	58.8	81.0	193.5	155.2	140.6	124.8	115.5	117.4	125.7	101.7
緑黄色野菜	75.6	61.3	39.0	49.0	50.2	48.2	51.0	73.9	77.2	87.9	95.9	94.4	87.9
その他野菜	121.9	130.6	125.6	170.4	162.8	161.3	169.4	163.9	162.8	172.7	180.1	185.3	180.0
藻類	3.0	4.3	4.7	6.1	6.9	4.9	5.1	5.6	6.1	6.0	5.5	14.3	11.0
調味嗜好飲料	32.0	42.4	75.6	119.4	163.4	148.4	134.7	136.1	137.4	193.1	182.3	694.4	685.5
魚介類	61.0	77.2	76.9	76.3	87.4	94.0	92.5	90.0	95.3	95.9	92.0	84.0	72.5
肉類	8.4	12.0	18.7	29.5	42.5	64.2	67.9	71.7	71.2	77.5	78.2	80.2	82.5
卵類	5.6	11.5	18.9	35.2	41.2	41.5	37.7	40.3	42.3	40.5	39.7	34.2	34.8
乳類	6.8	14.2	32.9	57.4	78.8	103.6	115.2	116.7	130.1	132.9	127.6	125.1	117.3

注1：国民の健康・栄養調査の表から食品群は主なものを抜粋して記載している。

注2：平成13年より分類が一部変更された。また、平成13年から調理を加味した数量となり、「米・加工品」の米は「めし」・「かゆ」などで、「藻類」の「乾燥わかめ」は「水戻しわかめ」などで、「嗜好飲料」の「茶葉」は「茶浸出液」などで算出している。

を平成22年の値（332g）と比べると愕然とする。平成22年のコメ摂取量はなんと昭和30年の半分以下になっている。1年1年の減少は少ないが、数十年単位で見ると日本人のご飯を食べる量は激減している。主食と言われているご飯を日本人が如何に食べなくなったかということを示している。ここで、ご飯332gというのは何合のお米を炊いたということか計算してみよう。お米一合は180ccで、これは約150gである。150gのお米を炊くと $150 \times 2.3 = 345$ gのご飯になる。つまり332gのご飯は $332/345 = 0.96$ 合で、日本人は平均的に一日1合足らずのお米しか食べていない。これが多いか、少ないかを考えることは今後の日本人の食生活を考える上で重要であろう。

3. 戦後日本の食品摂取量の変化

食品群別の摂取量の年次変化（表1）に戻ってみよう。ご飯の摂取量が急減していることは分かったが、多くの方がその消費量が減っていると思っている魚介類はどうであろうか。昭和25～30年ごろは60～80gの摂取量で80gを越えていないが、昭和50～平成12年の間は90gを越えていた。最近はやや減少気味であるが平成22年

で73 g程度で昭和25年よりまだ多い。ということでここ数年は減少気味で注意する必要はあるものの戦後の日本人は魚介類をよく食べている。

野菜を見てみよう。家庭科で習うように緑黄色野菜とその他の野菜に分けてある。緑黄色野菜とは、トマト、ホウレンソウ、ニンジンなどで、 β -カロテン等のビタミンAになる成分の多い野菜である。両者を足した野菜全体でみると昭和25年～30年で約190 gである。一方、平成になってからは240 gを越えている。緑黄色野菜だけを見ても同様の傾向で、昭和25～30年より現在のほうが多い。野菜の摂取量も昭和30年ごろよりも今のほうがたくさん食べていることが分る。この辺りも一般的イメージとかなり違うかもしれない。

砂糖はどうであろうか。砂糖を取り、歯磨きしないと虫歯になることが分っている。これはミュータンス菌（いわゆる虫歯菌；学名 *Streptococcus mutans* ならびに *Streptococcus sobrinus*）が砂糖を原料に歯垢を作り、その中で乳酸などの有機酸を産生し歯を溶かすためである。歯垢を取り除くためにも歯磨きは重要である。砂糖・甘味料のところを見ると昭和25年から30年にかけて2倍に上昇したが、その後は上昇していない。平成17年以降は7 g程度で、これは昭和25年の水準である。ただ、日本人の砂糖摂取は、この表の砂糖、甘味料だけでなく、その下の行の菓子類や調味嗜好飲料からもかなりくると思われるので注意が必要である。それらからどれだけの砂糖を摂取しているかは国民健康・栄養調査からは不明であるが、砂糖の供給側のデータから推定することは可能である。農畜産産業振興機構の統計データ（平成23年度）³⁾を見ると、日本人は1年間で16 kgの砂糖を消費している。一日当たりで見ると44.6 gとなり、表1の値の6～7倍も多くなる。この中には廃棄されたものなども含まれるが、食品摂取量の表中の砂糖量よりはかなり多くの砂糖を消費していることは間違いない。では、この砂糖消費の水準は世界的に見るとどの程度であろうか。表2にいくつかの国の砂糖消費量を示した³⁾。多くの国が日本より大量の砂糖を消費していることが分る。日本の砂糖消費の水準は大変低い。日本では、異性化糖という糖が砂糖に代わり清涼飲料などで多く使われている。異性化糖は年間800千トンほどが消費されているが、この量は一人当たりで見ると6～7 kgに相当する。これを足してもかなり低い水準である。異性化糖というのはグルコースとフルクトースの混合液で、砂糖より安価でやや甘く、また虫歯も生じにくいため清涼飲料水などで多く使われている。

表2. いくつかの国の一人当たりの砂糖消費量（2011年度）³⁾

国	砂糖消費量 (kg/年)	国	砂糖消費量 (kg/年)
ブラジル	62.8	米国	32.5
オーストラリア	60.8	インドネシア	22.8
ドイツ	46.3	ケニア	21.8
フランス	38.9	インド	20.1
メキシコ	39.9	日本	16.3
南アフリカ	37.9	中国	11.4

次に畜産食品に目を向けてみよう。肉類、卵類、乳類などの畜産食品は戦後急激に増えている。昭和30年と平成22年を比べると肉類が約7倍に、卵類が約3倍に、乳類が約8倍に増えている。野菜や魚が減らず、肉、卵、乳などの畜産食品が急増したということは、日本人が大食いになったのであろうか。表3の一番上の行を見ると日本人の摂取エネルギーはほとんど変わっていない。やや減少気味である。つまり食べている量は増えていない。これだけ畜産食品の摂取量が増えているのであるから何か大幅に減らないと合わない。これが先に述べた米離れである。昭和40年以降一貫して減り続けているのが米類の摂取量である。戦後日本人の食生活の大きな変化はご飯を食べなくなった分、畜産食品を食べるようになったというのがマクロ的には正しい。野菜や魚はやや増加傾向であるが大きな変化はない。豆類もおおきな変動はない。米の一人負け状態が戦後の日本の食生活の変化である。いくら農林水産省が米の政策を変えても、日本人がご飯を食べなければ米の需要は増えない。

表3. わが国における栄養素等摂取量の年次推移（国民1人1日あたり）^{1,2)}

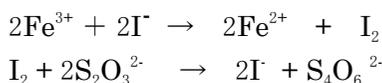
	昭 25	30	35	40	45	50	55	60	平 2	7	12	17	22
エネルギー kcal	2098	2104	2096	2184	2210	2226	2119	2088	2026	2042	1948	1904	1849
穀類エネルギー 比%						49.2	48.3	47.2	45.5	40.7	41.4	42.2	42.5
タンパク質 g	68	69.7	69.7	71.3	77.0	81.0	78.7	79.0	78.7	81.5	77.4	71.1	67.3
うち動物性 g	17	22.3	24.7	28.5	34.2	38.9	39.2	40.1	41.4	44.4	41.7	38.3	36.0
脂質 g	18	20.3	24.7	36.0	46.5	55.2	55.6	56.9	56.9	59.9	57.4	53.9	53.7
うち動物性 g	-	6.5	-	14.4	20.9	26.2	26.9	27.6	27.5	29.8	28.8	27.3	27.1
炭水化物 g	418	411	399	384	368	335	309	298	287	280	266	267	25.8
カルシウム mg	270	338	389	465	536	552	539	553	531	58.5	547	539	503
鉄 mg	46	14	13	-	-	10.8	10.4	10.7	11.1	11.8	11.3	8.0	7.4
食塩 g	-	-	-	-	17	13.5	12.9	12.1	12.5	13.2	12.3	11.0	10.2
ビタミンA IU	2459	1084	1180	1324	1536	1889	1986	2188	2567	2840	2654		
μgRE												604	529
ビタミンB ₁ mg	1.52	1.16	1.05	0.97	1.13	1.39	1.37	1.34	1.23	1.22	1.17	0.87	0.83
ビタミンC mg	107	76	75	78	96	138	123	128	120	135	128	106	90

注、栄養素個々の数値は、昭和29年に食品成分表の改定が行なわれたので、昭和30年の成績からその影響が表れ、とりわけ鉄の数値が急減しているのは、そのためである。ビタミンAの単位であるIUは国際ユニット、REはレチノール当量で、平成13年からREが使用されている。平成17から使用されている「五訂増補日本食品成分表」では、レチノール当量の算出式が変更されている。

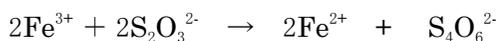
4. 数値の注意

食品摂取量のような表やその計算のもとになる食品成分表は、数十年にもわたって作られているが、時代とともに食品の分類や計算法、サンプリング方法或いは分析法などが変わっている。細かい違いや変動は意味がない場合も多いので、表を見るときには注意が必要である。概略的に見た場合でも連続的に見ていい話とそうでない話がある。表1でみた米とご飯の違いはその例である。また、米とご飯の違い以外にも、調味嗜好飲料が平成12年と平成17年で3倍以上増えている。これはお茶等の計算の仕方が変わったからである。それまでは茶葉で計算していたものを、いわゆるお茶に変えたためである。茶葉からお湯で抽出したものがお茶である。お湯の分が加わるため重量は増える。急激に大きな変化があった時は注意が必要で、本当に変化したのか、見かけ上変わったかを見極める必要がある。

表3を見ると昭和30年に鉄の摂取量が見かけ上急減しているのがわかる。また平成17年にもやや大きな減少が認められる。日本人の食生活や食品に含まれる成分がある年に急に変わることはない。変わっても徐々に変わる。この変化は、分析法が変わったり、計算に使用する食品成分表が改定されたりしたためである。時代とともにより感度がよく、より正確で、より精度の高い分析法が採用されるのは致しかたない。そのためデータのギャップが生じることになる。この辺りは何十年にもわたる長期調査の困難な点である。戦前の分析書を見ると、鉄含量は酸化還元滴定で測っていた⁴⁾。高校の化学で習う酸化還元滴定である。食品試料を灰化し、鉄を Fe_2O_3 とし、それを塩酸で溶かし出す。この時、鉄がすべて Fe^{3+} であり、かつ他に影響物質がないとすると、ヨウ化カリウム(KI)を加えて、チオ硫酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)で酸化還元滴定すれば、以下の式に示した反応により、鉄含量を定量できる。滴定の終点は途中で形成されるヨウ素を利用し、ヨウ素デンプン反応で分かる。



トータルの反応式では、ヨウ素は消えて



となる。Ⅲ価の鉄イオン1モルとチオ硫酸イオン1モルが反応する。ヨウ素を添加しないとこの反応の終点が分からない。戦前の食品成分表では鉄含量は、このような方法で測定され、 Fe_2O_3 として記載されていた。現在はFeとして表されている。分析法も全く違う。 Fe_2O_3 とFeの表示を比べると、 Fe_2O_3 の分子量が159.7、鉄の原子量が55.8なので、同じものの値が $159.7 \div (55.8 \times 2) = 1.4$ 倍違うことになる。また、表3における昭和30年の鉄摂取量46gと昭和25年の鉄摂取量14gを比べると、46

表 4. 数種の食品における食品成分表ごとの鉄含量の違いの例示^{4~10)}

食品	鉄含量(mg/100g)						
	新撰日本食品成分総覧再増補7版(1937年)	食品栄養価要覧(1946年)	日本食品標準成分表(1950年)	改訂日本食品標準成分表(1954年)	三訂日本食品標準成分表(1963年)	四訂日本食品標準成分表(1982年)	五訂日本食品標準成分表(2000年)
玄米	2	3	2	1.0	1.1	1.1	2.1
精白米	1.5(白米)	2(白米)	1	0.4	0.4	0.5	0.8
小麦粉	5	5(うどん粉)	4(内地、歩留80%)	1.5(内地、歩留80%)	0.8(一等粉、中力)	0.6(一等粉、中力)	0.6(一等粉、中力)
大豆	30(白)	30(黄)	7	7	7.0(乾燥)	9.4(国産、乾)	9.40(国産、乾)
豆腐	19	5	3	1.4	1.4(普通)	1.4(木綿)	0.9(木綿)
ほうれん草	7	19	13	3.3	3.3	3.7(生)	2.0(葉、生)
大根	1	2(皮付)	1	0.3	0.3	0.3	0.2(皮つき)
みかん	3(温州)	3(温州)	2	0.1(温州)	0.2(うんしゅう)	0.1(うんしゅう、砂じょう)	0.2(うんしゅう、じょうのう)
いわし	14	11(普通)	10	2	3	1.7(まいわし)	1.8(まいわし)
まぐろ	7	15	15(腹肉)	- (赤身)	2(赤身)	2.0(赤身)	1.1(赤身)
牛肉	28(口一入)	21(普通肉)	14(普通肉)	3(普通肉)	3.6(もも)	2.2(もも) 1.8(かた)	2.7(もも、赤肉) 2.7(かた、赤肉)
鶏肉	6	8	6	-	-	0.5(ささ身)	0.6(ささ身)

注、新撰日本食品成分総覧再増補7版と食品栄養価要覧では鉄含量は Fe_2O_3 として表示。他のものは Fe として表示。注、新撰日本食品成分総覧再増補7版と食品栄養価要覧では鉄含量は Fe_2O_3 として表示。他のものは Fe として表示。

一、値の記載なし。

÷ 14 = 2.9 違うが、注にあるようにこの間に数値の連続性はない。表4にいくつかの食品について異なる時代の食品成分表の鉄含量を例示した^{4~10)}。昭和30年に公表された改定日本食品標準成分表における鉄含量は、それまでの日本食品成分表の値よりかなり小さくなっている。ほうれん草や大根などの野菜の鉄含量は、数分の一になっている。しかし、これは野菜だけに限った話ではない。みかんもいわしも牛肉も鉄含量が数分の一以下になっている。そのため、表3では見かけ上鉄の摂取量が急激に減少したように見えるが、注にあるように、この数値に連続性はなく、この変化は食生活の変化や実際の食品中の鉄含量の低下を示しているわけでもない。これらの含量の変化には分析法の違いが大きく影響している。また、同じ食品でも数値にかなり違う場合があり、鉄のような微量栄養素では含量のバラツキも大きいことも知られている。

その後鉄の含量の分析は、1,10-フェナントロリン吸光光度法(1,10-フェナントロリンという2価の鉄と結合するとオレンジ色になるキレート試薬を用いた分析法)から原子吸光法に変わっている。原子吸光法というのは、元素が原子化して蒸気になった時、各元素固有の波長の光を吸収する性質があることを利用した機器分析法である。食品試料を灰化後、原子吸光光度計にかけて定量する。滴定法やキレート試薬を使っ

た方法に比べはるかに選択性が高く、かつ高感度である。平成 12 年に出版された 5 訂日本食品分析表の鉄分析は原子吸光度法で行われており、平成 13 年の国民健康・栄養調査からこの数値に基づいて計算が行なわれている。そのため平成 12 年度以降の値が異なっただと思われる。

4. 戦後日本の栄養素摂取量の変化

表 3 に戻って、日本人の栄養素等摂取量の年次推移を概観しよう。表 1 に示した戦後日本の食生活の変化は、栄養素摂取の点からはどうなったのであろうか。それを示したのが表 3 である。食品摂取量がわかると、食品成分表に基づいて各栄養素やエネルギーをどれだけ摂取したかを計算できる。先にも述べたが、日本人全体でみるとエネルギー摂取量は増加していない。昭和 50 年あたりがピークで逆に減少気味である。エネルギー表示はキロカロリー (kcal) であり、これはジュール (J) に換算できる。高校の物理ではエネルギーの単位は J と学び、家庭科ではカロリーと習う。両者がともにエネルギーという点では同じものであるが、これを理解していない人も多い。約 4.2 J が 1 cal である。この表を見ると約 2000 kcal のエネルギーを日本人一人が 1 日に消費するので、一人当たりの仕事率は 2000 kcal/日 = 97 J/s になる。仕事率の単位はワットなので、時間当たりのエネルギー消費という観点でみると、日本人一人は 100 ワットの電球とほぼ同じということになる。また、我々一人が消費しているこのエネルギーについて、食事調査から求めた値 (国民健康・栄養調査の値) と供給側から計算した値で比べると面白い。図 1 は、国民健康・栄養調査による一人当たりのエネルギー消費 (図中では消費エネルギーと表示) と農林水産省の食料需給表に基づく供給側から計算したエネルギー消費量 (図中では供給エネルギーと表示) を示している。1960 年ごろは両者の間に大きな差はなかったが、近年その差が大きくなった。供給側が常に大きい。それぞれの統計の正確さに大きな変動はないとすると、約 600 kcal のこの差は食べないで廃棄されている食料が増えているという事実をマクロに示していると考えられる。日本人は約 1 億 2000 人いるので、ヒト一人の必要カロリーを 2,000 kcal とすると $600 \times 1.2 \text{ 億} \div 2000 = 3600 \text{ 万}$ となり、3,600 万人が生きていけるだけの食物を捨てていることになる。また、この差は一人一日当たりの値なので、これを 1 億 2000 倍し、365 倍すると、1 年間に日本で廃棄された食料のエネルギー (カロリー) も概算できる。もったいない話である。

タンパク質摂取量はそれほど大きな変化はない。戦後やや増えてきたが、現在はまた昭和 30 年ごろの水準である。これだけ食べるものが変わったのに、タンパク質摂取量がほとんど変わっていないのは驚きである。しかし、タンパク質の内訳をみると大きく変わっていることが分る。昭和 30 年では、70 g 摂っていたタンパク質のうち 22 g が動物性食品由来であったのに対し、平成 17 年では 70 g 摂ったタンパク質のうちの 38 g が動物性食品由来になっている。これは米が変わって、畜産食品が増えたことを反映している。摂取タンパク質の量は変わらないので、戦後の日本人は、米のタ

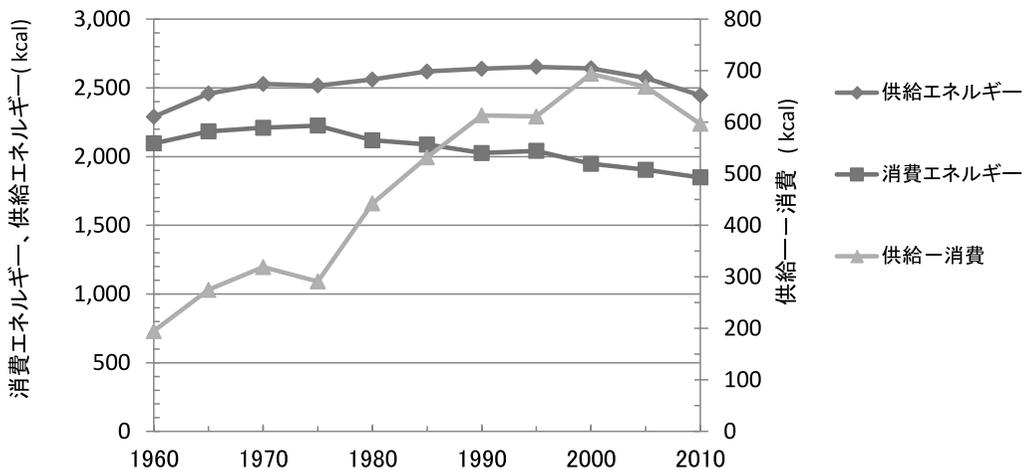


図1. わが国における食料の供給エネルギーと消費エネルギーの年次推移

国民健康・栄養調査資料^{1, 2)}と食料需給表¹⁾から作成。

ンパク質の半分ぐらいを牛肉や豚肉、もしくは卵や牛乳のタンパク質などに変えたことになる。タンパク質栄養学的には、米や小麦のタンパク質より動物性タンパク質のほうが優れている（ヒトが摂らなければならない必須アミノ酸のバランスという観点からは、動物性タンパク質のほうが植物性のタンパク質よりもよい）ので、この変化は良質なタンパク質の摂取を増やしたということになる。

著しく変わったのが、脂質の摂取である。昭和30年には20g程度しかとっていなかった脂質を現在は54g程度とるようになった。2.5倍にもなっている。栄養素別のエネルギー比率でみるとその傾向はもっと顕著に出る。エネルギー比率というのは、消費エネルギー全体を100%として、そのうち何パーセントが各栄養素に由来するかを示したものである（図2）。昭和30年には全エネルギー消費の内8.7%しか占めていなかった脂質が、現在では約26%を占めるまでになっている。実に3倍である。エネルギーにした時に差が大きく出るのは、単位重量当たりのエネルギーが、脂質は他の栄養素である炭水化物とタンパク質より大きいからである。おおざっぱに言うと、脂質が9kcal/g、炭水化物とタンパク質が4kcal/gとなり、脂質1gは、タンパク質や炭水化物1gの2倍以上のエネルギーを産生することになる。食品全体の中で摂取脂質の割合が増えるとその割合以上に脂質の占めるエネルギー比率が増える。ここで脂質のエネルギーが炭水化物などより高い理由を高校の化学で説明してみよう。炭水化物の代表をグルコースとするとその組成式は $C_6H_{12}O_6$ になる。一方、脂質の代表を炭素数が18個の飽和脂肪酸であるステアリン酸($C_{17}H_{35}COOH$)とすると、その組成式は $C_{18}H_{36}O_2$ となる。比較のためにCの数をそろえると、グルコースは $C_{18}H_{36}O_{18}$ に、ステアリン酸は $C_{18}H_{36}O_2$ になる。前者に比べ、後者の酸素数が著しく少ないことが分る。つまり前者は後者に比べかなり酸化されている。エネルギーを取り出す過程は酸化反

応（燃焼と同じ化学反応）なので、すでに酸化されたグルコースよりまだほとんど酸化されていないステアリン酸からのほうが酸化によりエネルギーがたくさん取り出せることが予想できる。完全に酸化させた時の反応を化学式で記述すると

グルコース（3 モル）



ステアリン酸



$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_{18}$ の式量は 540、 $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ の式量は 284 なので、540 g 当たりでみると式 (1) では 18 モルの酸素が必要で、式 (2) では $26 \times 540/284 = 49.4$ モルの酸素が必要になる。式 (1) も式 (2) も炭素を燃やす反応であり、必要な酸素の量が 2 倍以上であるので、放出されるエネルギーも 2 倍以上になりそうである（エネルギー 2 > エネルギー 1）。このように脂質の単位重量当たりの燃焼エネルギーは他の栄養素より大きくなる。ちなみに、ステアリン酸の酸部分（カルボキシル基）を除くと、炭化水素になり、これは石油と同じである。我々は石油を直接食料にすることはできないが、類似の化合物である脂肪酸からエネルギーを取り出している。炭化水素の末端にカルボキシル基を付けることで、ヒトを含め多くの生物は脂肪酸からエネルギーを取りだせるようになっている。高校の生物学でいうと、グルコースなどの糖からエネルギーを取り出す過程が、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系ということになり、脂肪酸からエネルギーを取り出す過程が、 β 酸化系、クエン酸回路、電子伝達系ということになる。式 (1) で示したグルコースの酸化反応の逆向きに進む反応が光合成で、太陽のエネルギーを使って、二酸化炭素というエネルギー状態の低い酸化された物質から化学的エ

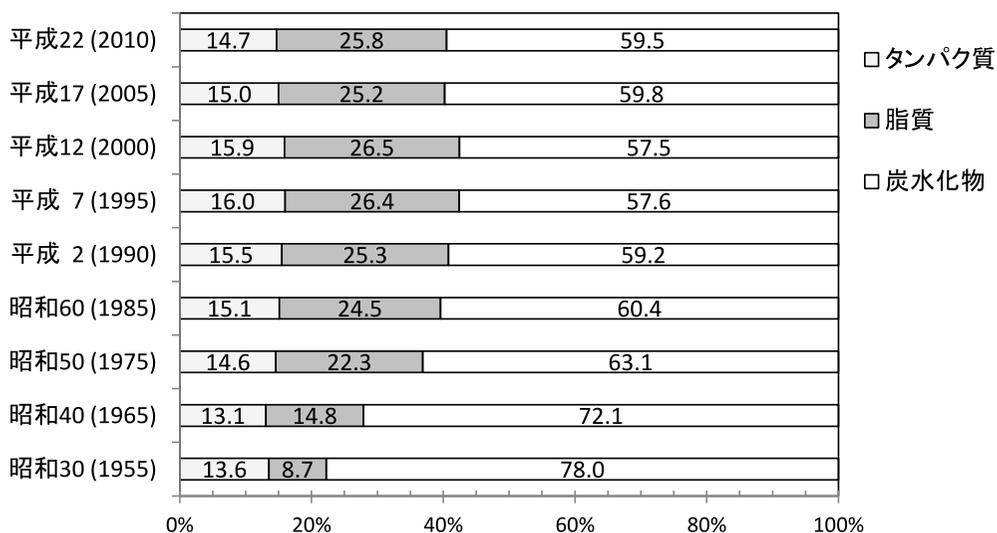


図 2. わが国における摂取エネルギーの栄養素別構成比率 (%) の年次推移

エネルギーを持ったグルコース（グルコースは二酸化炭素より炭素が還元されていることに注意）を作る。式を見て明らかなように、エネルギーを投入してグルコースができると同時に酸素が放出される。酸化還元的に光合成を見ると、太陽エネルギーを使い水は酸化されて酸素となり、その時生じる還元力を使い二酸化炭素は還元され、グルコースになっている。

よく脂肪の取りすぎが喧伝されているが実際の摂取量から見るとどうであろうか。確かに戦後日本の脂質の摂取は増加した。これは畜産食品の摂取が増え、デンプンを主体とするご飯の摂取量が減ったためである。炭水化物の摂取割合が減った分、脂質の割合が増えた。注目してほしいのは、2点。現在消費エネルギー全体に占める脂質の割合が26%程度であり、これは世界的にみると先進国の中で大変低いレベルであるということ、また平成10年ごろにピークがあり現在はやや下がっていることである(図2)。脂質自体は必要な栄養素である。必須脂肪酸というものもある。多価不飽和脂肪酸をヒトは体内で作ることができないので食物から摂取しなければならない。適度にとることは必要である。しかし、脂質の摂取割合が増えるとエネルギー摂取量が増えやすく、また、生活習慣病などを発症しやすいというような問題が生じる。脂質の割合が30%を越えないほうがいい。日本人の食事摂取基準2005年版^{1,2)}では、下限を20%、上限を30%としているので、現状は良好な状態といえる。

また、図3にあまり見かけないグラフを示す。図3-Aは横軸に日本人の平均寿命（0歳児の平均余命の男女平均）を、縦軸にその年の脂質摂取量をとったグラフである。これを見ると65歳から75歳に平均寿命が伸びていた時期、すなわち1955年から1975年あたりまでは脂質の摂取量が上昇すると平均寿命が伸びている。一方、その後の平均寿命の増加と脂質の摂取量とは関係ないようである。この図からは戦後の日本人の脂質の摂取量の増加が日本人の健康に大きな悪影響を与えたようには見えない。また、米の消費量と平均寿命の相関をとるときれいな負の相関になる(図3-B)。つまり、1965年以降は米の消費量は一貫して減少し、それに伴うように平均寿命は伸びている。それでは米は悪い食品であろうか。否である。食品学的には決してそのようなことはない。ほとんど白いご飯だけしか食べないような偏った食生活が如何に悪いかは、明治、大正、および戦前の我が国におけるビタミンB₁欠乏症（脚気）の蔓延が如実に示している^{1,3)}。しかし、適切に副食、副菜を取っていればご飯は決して悪い食品ではない。食事バランスの問題である。戦後日本の食生活の変化は日本人の平均寿命を延ばしてきた。しかし、それを一つの栄養素や成分、また、一つの食品だけで説明するのは無意味である。日本人は全体としてエネルギーを過剰にとっていない。そして畜産食品の摂取を増やすことで良質のタンパク質と脂質の摂取量を増やしてきた。野菜や魚介類などもそれなりに摂取している。現在の日本の食生活は、食塩をやや取りすぎているというような問題はあるが、全体としては悪くない。ただし、個人のレベルでは平均から大きく外れている人もいる。そのような人は要注意である。暴飲暴食

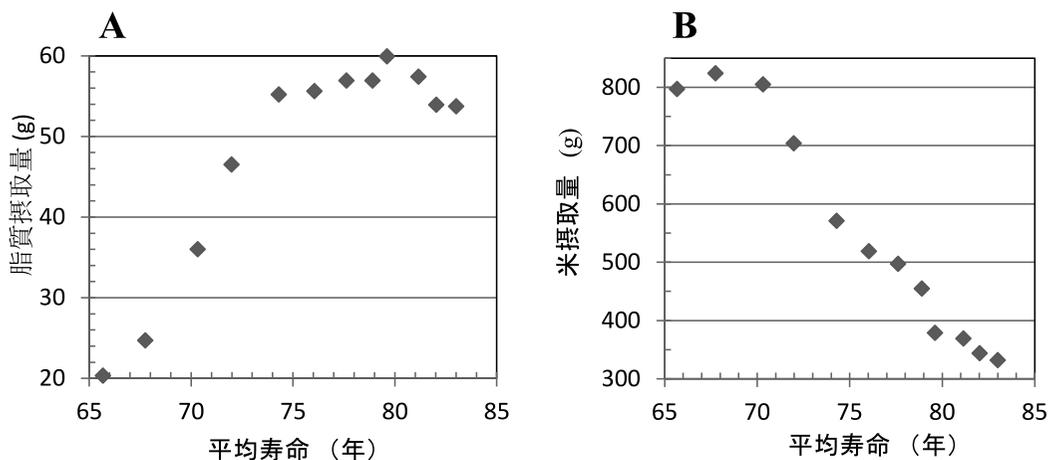


図3. わが国における平均寿命と脂質摂取量 (A) ならびに米摂取量 (B) の関係

昭和30年(1955年)から平成22年(2010年)までの5年ごとについて、0歳の男女の平均余命の平均値を平均寿命とし、その年の脂質摂取量(A)ならびに米摂取量(B)をプロットした。米摂取量は、国民健康・栄養調査の米・米加工品の摂取量(g)とし、平成12年までの値は炊飯していない米の量なので、その値を2.3倍した値を用いた。

をしないで、バランス良い食事を心がけるといふあたりまえの食生活を心がけることを勧めたい。

5. 終わりに

食に関する多くのプロパガンダ、極端な話は信用しないというあたりまえの心構えが必要である。そのためには、家庭科の知識だけでなく、高校レベルの科学の素養や基礎学力、これは理科に限らず社会科や国語も含まれるが、それらを高め、理解力や判断力を鍛えておかなければならない。客観的に数値を見ること、またその数値はどのようにして導き出されてきたものであるかを考える習慣を身に付けたい。科学技術は大変進歩した。我々はその恩恵を受けている。一方、そのためブラックボックス化したことも多い。食品産業も同様である。科学の基本に基づき判断するためには高校の教育はとても重要である。また、高校で習う基礎はその後の学習や成長にも大きな影響を与える。高校の学習が基本的な食生活に結びつき、健康で幸福な生活に結びつくことを祈念したい。

参考文献・資料

- 1) 日本栄養士会栄養指導研究所監修、戦後昭和の栄養動向、国民栄養調査40年をふりかえる、第一出版、平成10年
- 2) 国立健康・栄養研究所監修、国民健康・栄養の現状、平成22年厚生労働省国民健康栄養調査報告より、第一出版、平成25年
- 3) 独立行政法人農畜産業振興機構、砂糖、<http://www.alic.go.jp/sugar/index.html>

- 4) 佐伯矩、樋口太郎、近藤光之、松澤九二雄、新撰日本食品成分総覧再増補 7 版、南江堂、東京、昭和 17 年。
- 5) 国民栄養研究所 国民栄養振興会編、食品栄養価便覧、第一出版、東京、昭和 21 年
- 6) 大磯敏雄編、日本食品標準成分表、第一出版、昭和 26 年
- 7) 資源協会編、改訂新版食品標準成分表、第一出版、昭和 29 年
- 8) 日本栄養士会編、改訂新版食品標準成分表、三訂日本食品標準成分表、第一出版、昭和 39 年
- 9) 科学技術庁資源調査会編、四訂日本食品成分表、昭和 57 年
- 10) 科学技術庁資源調査会編、五訂日本食品成分表、平成 12 年
- 11) 農林水産省、食料需給表、<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/zyukyu/index.html>
- 12) 第一出版編集部編、厚生労働省策定日本人の食事摂取基準 2005 年度版、第一出版、平成 17 年
- 13) 板倉聖宣、模倣の時代（上、下）、仮説社、昭和 63 年