

食生活における栄養・経済合理性の一考察

唯是 康彦

(社団法人 経営労務協会 会長)

三浦 洋子

(千葉経済大学経済学部助教授)

1. 問題の所在

本研究は戦後日本の食生活が「栄養・経済合理性」（以下では「合理性」と略称）をいかに実現してきたかを探究するものである。このためにここでは線形計画法を採用したが、従来のこの手法では「栄養成分」と「食料価格」が具体的資料として用いられる。しかし、この資料だけでは、後述するように、算出される「栄養・経済合理的メニュー」（以下では「合理的メニュー」と略称）は採用品目が少数の食料に集中し、現実性のないメニューになる傾向がある。そこで、今回は合理的メニューがなるべく多様な食料を包摂するように、PFCバランス（後述）と食習慣とを制限条件に加えることにした。

それでも、合理的メニューの品目的歪みは完全に是正されることはない。その原因は食料価格にある。食料価格は食料需給によって決まり、その背景には生産技術や農業政策、消費者嗜好や商業政策が複雑に絡み合っているから、必ずしも合理的メニューの実現しやすい状態にはない。といって、合理的メニューにふさわしい現実性のある食料価格を体系的にそこから逆算することは容易なことではない。そこで、今回は食料価格を所与として合理的メニューを計算し、それを実際の食料消費と照合することによって、それに最も近い実際の食料消費を探し、その食料価格の相対関係を合理的関係とみなすことにした。結論を先取りしていえば、2000年の合理的メニューが実績に近い値であることが判明した。

食生活はこれまで多くの場合、家族単位でおこなわれてきた。一家の主婦が家族全員の健康状態や好み、食料価格などを勘案して献立を作成し、調理してきた。しかし、少子化、高齢化、単身世帯の増加、女性の社会進出などによる家族構造の変化に対応して、調理食品や外食が普及したため、責任をもって食生活全般を管理する主体がだれなのか、不透明になっている。管理主体は主婦であったり、個人であったり、食品産業であったり、あるいはそのいずれでもなかったりする。この混乱を防止するためには、なんらかの基準によってその合理性を判断し、食生活に適切な総合的指針を与える研究があつてしかるべきである。

このような指針は栄養学から提案されているが、経済性や食習慣を総合した統一的な計算方式はまだ確立していない¹⁾。

日本社会は年齢構造の激変や経済成長の鈍化によって社会福祉給付が負担に比して低下していく可能性が高い。毎日消費する食料費が社会福祉給付の実質価値に大きく影響することはいうまでもない。文化性を失わずに適切な栄養を最低費用で確保できるメニューとその費用の探求は、今後食料政策の主要課題の一つになるだろう。

食料需要を経済学的に分析する場合、近代経済学の伝統的需要理論は効用関数を前提とし、これに所得と価格という制限条件を与え、その条件付き最大化によって均衡点を求めている。しかし、ここでいう効用関数はあまりにも一般的・抽象的にすぎ、需要関数を実測する立場からすれば、さらなる定義が必要である。そのためには効用関数

の経済主体、つまり消費者をもっと具体的に規定しなくてはならない。

これには、主観的と客観的との二つの接近方法があるが（唯是・三浦 2003: 第2章）、客観的接近方法は食料の需要構造を解明することに役立つ。消費者の内面にまで立ち入ることはできない。筆者らはすでに主成分分析と回帰分析とを併用して客観的接近を試み、ある程度の成果を収めたが（三浦 1996b）、これでは食料消費が数個の主成分と経済変数で説明され、消費者への提言は希薄になる。

これに対して、主観的接近は消費者が「選択の自由」の行使をどの程度合理的に実現しているかを判断できる。それには消費に関する情報を消費者が内面で統合する、その仕方に立ち入らなくてはならない。本研究が「線形計画法」を採用したのは以上のような理由によるものである。

計算は全国資料を使用したため、「平均的日本人」という実在性の希薄な概念を前提とすることになった。しかし、これは①食料消費の合理性をマクロ的に評価するのに役立つし、②食料価格を栄養の側から批判する一つの基準になる。また、③この計算方式は個人消費の合理性を判断するのに利用することができる。

ただ、問題は資料的制約のため、食料分類を原料形態に近い中分類にとどめたため、個人的食生活の具体性に十分迫りきれないきらいがある。それには最終消費における膨大な種類の食品をどう処理するかという難問が解決されねばならない。この研究は次の機会に譲りたい。

なお、本研究が経済学と栄養学にまたがるために、用語上の統一をとっておく必要がある。末尾に「補論 食料に関する用語の説明」を加えたが、これはあくまでも筆者らの個人的見解であることをお断りしておく。

2. 食生活の主観的接近

「栄養」は食料消費にとって重要な情報であるが、その情報量は年々増加し、その普及の程度も高まってきている。そのなかには誤解や誇張もあ

るし、将来訂正されるものもあるが、いずれにせよ、栄養の情報が消費者に与える影響は大きい。

食料消費にとっていまひとつの重要な情報は「経済」である。所得を一定とすれば、その消費を合理化するための情報は「食料価格」である。

消費者は栄養と食料価格とを総合的に考慮したうえで、最終的にメニューを決定する。その際、特定の「嗜好」を前提とすれば、費用が最小になるようにメニューを作成するのが普通である。かりに贅沢をしようと決意したとしても、その贅沢の範囲で費用の最小化を求めるとすることはそう無理のない仮定であろう。

最後に、食料消費にとって重要な情報として「食習慣」がある。これは情報というよりは、「食文化」の具体的表現とみなされる。その伝統的伝達方式は母から娘へという形態をとってきたが、家族的紐帯の弱まった今日では、食習慣はテレビや雑誌などのメディアや料理学校などを通して伝播されている。したがって、食習慣といえども、今日では栄養合理性をもっていないものはない。昔でもそれは経験的に割り出されたものであり、それなりの合理性はもっていたが、近年では栄養学の成果がマスコミなどによって普及され、食習慣に浸透してきているといえる。

また、食料貿易が広範囲におこなわれなかった時代には、価格の安い食料は地元の生産物だったから、伝統的な食習慣の食料は低廉な地場作物が多く、それなりに経済合理性をもっていたと考えられる。

つまり、食習慣とは栄養と経済を基礎にしたその時代の「合理的メニュー」だったといえないこともない。ただ、時代が経過するにつれて、それが合理性を失い、単なる反復行為に墮落していく。その代わり、その行為を通して食文化に時代の新しい要素を加えていくが、近年では「便利性」の要素が加わってきている。

筆者らは過去に、栄養成分表と小売価格とを用いて、線形計画法による「最低費用のメニュー」として、食料消費への主観的接近を試みてきたが（図表-1）、結果が実際の食料消費からあまりにもかけ離れていて、これは合理的メニューではある

図表-1 最低費用のメニュー

		1970	1980	1990	2000
1人1日当たり食費(円)		135	269	337	407
メニュー(100g)	小麦粉	1.92	1.27	1.63	2.34
	ばれいしょ	5.79	5.36	6.09	8.53
	大豆	1.98	2.68	2.12	0.41
	緑黄色野菜	1.27	0.42	0.42	0.39
	鶏卵	-	-	0.31	0.77
	チーズ	-	-	-	0.58

唯是・三浦(2003)より

図表-2 栄養消費量と栄養所要量

		単位	栄養消費量 2000年	栄養所要量 ^{注)}	
エネルギー		kcal	2683	2250	
たんぱく質		g	90	70	
脂質		g	84	-	
炭水化物		g	398	-	
灰分		g	12	-	
無機質					
		ナトリウム	mg	606	
		カリウム	mg	3849	
		カルシウム	mg	654	
		マグネシウム	mg	370	
		リン	mg	1516	
		鉄	mg	12	
		亜鉛	mg	11	
		銅	mg	2	
		マンガン	mg	3	
ビタミン	A	レチノール	mcg	198	600
		カロテン	mcg	2734	-
		レチノール当量	mcg	658	-
	D		mcg	9	2.5
	E		mg	14	10
	K		mcg	233	65
	B ₁		mg	1	1.1
	B ₂		mg	1	1.2
	ナイアシン		mg	21	16
	B ₆		mg	2	1.6
	B ₁₂		mcg	13	2.4
	葉酸		mcg	410	200
	パントテン酸		mg	8	5
	C		mg	106	100
脂肪酸					
		飽和	g	27	
		一価不飽和	g	28	
		多価不飽和	g	23	
コレステロール			mg	390	
食物繊維					
		水溶性	g	4	
		不溶性	g	21	
		総量	g	26	
食塩相当量			g	20	
必須アミノ酸					
		イソロイシン	mg	4243	
		ロイシン	mg	7883	
		リジン	mg	6291	
		メチオニン	mg	2259	
		フェニルアラニン	mg	4417	
		スレオニン	mg	3733	
		トリプトファン	mg	1133	
		バリン	mg	4995	
		ヒスチジン	mg	3141	

注) 男子30-49歳、生活活動強度Ⅱ(やや低い)

けれども、実用性のないものであった。

しかし、これまでの筆者らの計算では、制限条件として採用した栄養成分の種類が少なく、また成分間のバランスも考慮していなかったため、不完全なものであったと思われる。そこで、今回、栄養成分を44種類に増やすとともに、成分間の関係としてPFCバランスを採用した。

本研究においては食習慣について、栄養学者が適正な栄養摂取と栄養バランスの観点から推薦している「食品群」を参考にすることにした。伝統的な食習慣自体、食文化を踏まえているとはいえ、食料経済の枠組みのなかで適正な栄養摂取を経験的に含んでいたが、それを栄養学者が科学的な観点から組みなおしたものが食品群の発想であると解釈する。したがって、ここでは食習慣は食品群を参考に推定されている。

3. 「食料需給表」ベースの栄養実績

まずわが国の食料消費を44種類の栄養量に換算してみる。この場合、二種類の数値を確定しておかなくてはならない。一つは食料の栄養成分率であ

るが、これには「五訂食品成分表」を利用している。

いま一つは食料の分類である。食料は原料段階、加工段階、調理段階などで分類の仕方が違うし、各段階で食料の種類はほとんど無限に近く存在しているから、食料をどの段階でどの程度単純に分類するかをあらかじめ決めておかななくてはならない。理論的には、消費生活を対象にするから、食料を小売り段階で把握するのが妥当であるが、小売り段階は資料が豊富すぎてまだ適正な整理が済んでいない。今回は原料段階の消費を示す「食料需給表」を採用することにした²⁾。

ただ、問題なのは加工・調理によって新しい成分が発生し、成分構成が変わってしまう場合があるから、原料段階での把握は必ずしも理想的なものであるとはいえない。

そのうえ、「食料需給表」が原料段階の把握を原則としているにもかかわらず、日本の場合、でんぶん、みそ・しょうゆ、乳製品、砂糖類、油脂類、別掲として酒類といった加工食品を含んでいる。このうち、乳製品は生乳換算できるし、砂糖類は精糖換算してあるから、そのまま栄養換算に使うことができる。油脂類は日本では原料輸入が多いので、原料換算するよりは加工形態の方がかえって処理しやすい。そこで、残るでんぶん、みそ・しょうゆ、酒類だけを穀類や大豆という原料に戻して、整理した。したがって、ここにおける食料消費の実績値は「食料需給表」の表示とは必ずしも一致していない。

以上のように処理した結果、「食料需給表」の分類は、米、その他の穀類、いも類、豆類、野菜・海藻類、果実、肉類、鶏卵、牛乳・乳製品、魚介類、砂糖類、油脂類と全部で12品目になった。「食品成分表」を以上の分類に対応させるため、栄養成分を食品の消費量ないし生産量で加重平均して組み直した。そして、「食料需給表」と「食品成分表」という2系統の数値を掛け合わせて日本人の44種類の「栄養消費量」を、1960、70、80、90、2000年について1人1日当たりで計算した。2000年について表示したものが図表-2である。

この栄養消費量を判断するために、生活活動強度Ⅱの30～49歳男子について「栄養所要量」も図

表-2に併記しておいた。30～49歳男子といえば、栄養所要量の比較的高い階層と考えられるが、図表-2の栄養消費量のほとんどが栄養所要量を上回っているから、日本人の栄養消費は基準値をクリアしているとみることができる。むしろ、最近では過剰摂取が心配されるほどである。もっとも、これは平均値であって、年齢別、性別、職業別、地域別などにはなお、格差を残している可能性が高い。

また、「食料需給表」の場合、とくに注意しなくてはならないことは、この数値が「摂取量」ではなくて、供給ベースの消費量であるということである。このなかには摂取量のほかに、食品ロスが含まれており、その全部が人間の体内に取り入れられているわけではない。

4. 最低費用のメニュー

人間にとって適正な栄養基準が栄養学的に確立していれば、実際の食生活を栄養学的側面から批判することは容易である。しかし、その基準が確立しているとしても、それに適合した「食料の組み合わせ」、つまりどんなメニューがよいかを提示することは難しい。なぜなら、ほとんどの食料には、成分構成こそ違え、ほとんどの栄養成分が含まれているから、栄養の適正基準に見合った食料の組み合わせは無数存在することになる。これらのメニューから、適正なものとして一組を選び出すためには栄養以外の基準を導入しなくてはならない。

その際、「嗜好」のような数量化の困難で、極めて個人特性の強い基準を導入することは、恣意的になりがちである。もちろん、そこから得られる栄養が適正であれば、それはそれで問題ないのであるが、なんらかの標準的メニューを提示しようとする、嗜好より、もっと数量化しやすい基準を選んだ方がよい。

そのような基準の一つとして「経済的基準」が挙げられる。たとえば、適正な栄養を提供できる食品の組み合わせのなかから、最も安上がりのメニューを選び出すことは可能である。これはOR（オペレーションズ・リサーチ）でいう「線形計画法」の問題である。

いま、1人1日当たりの食料消費量を q_k とする。ここで $k=1, \dots, K$ として K 種類の食料を表すことにする。ここではそれは $K=12$ である。また、1人1日当たり栄養所要量を E_m とする。ここで $m=1, \dots, M$ として M 種類の栄養成分を表している。本研究の場合、それは $M=44$ である。

食料別の栄養原単位を e_{km} とする。これは k 番目の食料に関する m 番目の栄養成分の含有率を表している。栄養所要量 E_m を下限値とすれば、それによる制限条件は次の不等式で表すことができる。

$$E_m < e_{1m}q_1 + \dots + e_{km}q_k \\ m=1, \dots, M$$

しかし、豊かな社会にあつては、消費者は栄養所要量を確保するより、栄養の現在水準を維持しようとするので、栄養所要量を下限値にする代わりに、ここでは年次別栄養消費量を下限値とした。

もっとも、これには弁解が必要である。このような措置をとった一つの理由は、所要量の情報を44種類すべての栄養成分について入手することはできなかったことが挙げられる。しかし、それより重要な理由は「食料需給表」に対応する所要量は「食品ロス」を含んでいなくてはならないのに、その日本の情報が時代別に把握できなかったからである。このため「合理的メニュー」に異常値を発生させる場合が出たので、総熱量が実際値と一致するように調整をおこなった。今後改善を要する部分である³⁾。

次に、食料の小売価格を p_k として、食料費最小を目的関数とすれば、

$$p_1q_1 + \dots + p_kq_k \rightarrow \min.$$

となる。目的関数を作成するためには食料の小売価格 p_k を求めなくてはならないが、食料消費が小売り段階でおこなわれるので、これは原則として、「家計調査」全国全世帯、品目分類の平均価格によることとした。そこから得られない場合は「小売物価統計調査年報」から求めている。この場合も項目が細分化されているときは、食料分類に合わせて消費量ないし生産量による加重平均をとった。

5. 計測結果

本研究は栄養、食料価格、食習慣を用いて線形計画法で合理的メニューを求め、実際の食料消費と比較している。両者が一致していれば、実際の食料消費は合理性を備えていると判断できるし、合理的メニューも正常なメニューとみなされる。一致しなければ、栄養に関する情報はほぼ正しいと仮定して、不一致の原因は食習慣か、食料価格にあると考えられる。以上のような比較を図表-3～6に示してある⁴⁾。

(1) メニュー①

図表-3で、計算値とは44種類の栄養と食料の小売価格だけで計算したメニューがメニュー①である。「食料需給表」の実績値と比較してみると、かなりの乖離がある。一つは実際に消費されているにもかかわらず、計算では全く採用されなかった品目がある。1960年では米、果実、牛乳・乳製品、砂糖類の消費がゼロである。1970年では1960年の値がゼロだった食料のうち、牛乳・乳製品以外の3品目がなおゼロ、1980年では米と砂糖類がゼロ、果実はゼロでなくなるが、計算値は実績値の半分にすぎない。1990年では米と果実がゼロのほかに、その他の穀類がゼロになってしまう。2000年では果実だけがゼロである。

この結果のいま一つの特徴は実績値に比べて計算値が異常に大きな値であることである。1960年はその他の穀類、豆類が実績値の4倍近く、鶏卵が2倍になっている。1970年はその他の穀類が同じく4倍以上、いも類が2倍に、1980年はその他の穀類が2倍以上、豆類が4倍近く、1990年は豆類が5倍以上、鶏卵が7倍近く、2000年はいも類と鶏卵が2倍強になっている。

この計算値の実績値からの乖離を変動係数でみる。ただし、変動係数とは普通、平均値に対する標準偏差の比率だが、ここでは平均値の代わりに計算値と実績値とが完全に一致した場合100%を基準にして考える。これを仮に「乖離係数」と仮称しておく。

乖離係数は、1960年から1980年にかけて明らか

図表-3 メニュー①

	1960年			1970年			1980年			1990年			2000年		
	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)
米	0.0	327.0	0.0	0.0	276.8	0.0	0.0	230.3	0.0	0.0	204.2	0.0	156.1	185.4	84.2
その他の穀類	383.1	102.6	373.5	475.5	118.8	400.3	371.0	140.0	265.0	0.0	159.8	0.0	99.7	146.5	68.0
いも類	265.5	186.0	142.7	199.3	102.7	194.1	145.5	86.6	167.9	128.5	91.9	139.8	198.2	83.2	238.2
豆類	118.6	32.2	368.3	40.9	33.2	123.5	107.4	28.3	379.1	163.3	29.9	546.0	30.7	29.0	105.9
野菜・海藻類	299.9	274.0	109.5	319.8	319.3	100.1	329.8	311.2	106.0	380.1	297.7	127.7	363.5	283.0	128.4
果実	0.0	62.8	0.0	0.0	107.3	0.0	56.4	109.3	51.6	0.0	105.4	0.0	0.0	113.8	0.0
肉類	14.4	14.5	99.4	31.4	36.7	85.5	61.1	61.2	99.8	75.0	78.1	96.1	77.9	78.8	98.9
鶏卵	37.7	17.8	211.8	66.5	40.9	162.4	70.1	40.3	174.0	315.1	46.5	677.9	106.7	46.6	229.0
牛乳・乳製品	0.0	62.5	0.0	18.3	141.1	13.0	122.9	183.9	66.8	27.0	234.4	11.5	201.7	258.2	78.1
魚介類	77.6	78.3	99.1	75.7	89.0	85.0	96.8	98.0	98.8	83.8	104.8	80.0	94.6	101.3	93.4
砂糖類	0.0	42.5	0.0	0.0	75.8	0.0	0.0	65.6	0.0	235.9	59.2	398.8	93.3	55.4	168.6
油脂類	6.9	12.1	56.8	23.1	25.4	91.1	18.5	34.3	53.9	18.4	40.0	46.0	43.5	41.7	104.3
乖離係数			1.310			1.290			1.080			2.360			0.670
1人1日食料費(円)	77.1	88.2	87.4	183.5	229.5	80.0	520.5	532.6	97.7	672.9	698.1	96.4	658.4	679.7	96.9
「家計調査」食料費(円)	77.1	99.4	77.5	183.5	238.3	77.0	520.5	620.4	83.9	672.9	792.8	84.9	658.4	820.0	80.3

図表-4 メニュー②

	1960年			1970年			1980年			1990年			2000年		
	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)
米	211.3	327.0	64.6	115.3	276.8	41.7	134.3	230.3	58.3	162.4	204.2	79.5	132.7	185.4	71.6
その他の穀類	187.3	102.6	182.6	330.3	118.8	278.1	296.7	140.0	212.0	210.2	159.8	131.6	185.0	146.5	126.3
いも類	67.8	186.0	36.4	103.1	102.7	100.4	84.3	86.6	97.3	121.4	91.9	132.1	122.0	83.2	146.6
豆類	16.5	32.2	51.1	17.7	33.2	53.4	20.6	28.3	72.7	10.3	29.9	34.3	13.5	29.0	46.6
野菜・海藻類	391.6	274.0	142.9	290.8	319.3	91.1	260.1	311.2	83.6	294.6	297.7	99.0	296.6	283.0	104.8
果実	0.0	62.8	0.0	10.2	107.3	9.5	89.6	109.3	82.0	0.0	105.4	0.0	0.0	113.8	0.0
肉類	8.7	14.5	60.0	27.6	36.7	75.1	53.0	61.2	86.7	62.5	78.1	80.0	64.5	78.8	81.9
鶏卵	11.4	17.8	64.3	118.9	40.9	290.6	40.9	40.3	101.6	128.4	46.5	276.4	135.2	46.6	290.2
牛乳・乳製品	0.0	62.5	0.0	56.8	141.1	40.3	147.0	183.9	79.9	161.8	234.4	69.0	176.1	258.2	68.2
魚介類	161.6	78.3	206.3	62.2	89.0	69.9	85.1	98.0	86.8	76.3	104.8	72.8	74.9	101.3	74.0
砂糖類	0.0	42.5	0.0	0.0	75.8	0.0	5.2	65.6	7.9	70.9	59.2	119.8	92.8	55.4	167.6
油脂類	57.5	12.1	474.7	46.5	25.4	183.4	46.2	34.3	134.7	41.6	40.0	103.9	39.6	41.7	95.2
乖離係数			1.350			0.972			0.480			0.677			0.732
1人1日食料費(円)	85.8	88.2	97.3	184.6	229.5	80.4	461.4	532.6	86.6	599.6	698.1	85.9	578.8	679.7	85.2
「家計調査」食料費(円)	85.8	99.4	86.3	184.6	238.3	77.5	461.4	620.4	74.4	599.6	792.8	75.6	578.8	820.0	70.6

な低下を見せているが、1990年には上昇した。バブル経済のためか食生活の変化のためか、乖離が拡大しているのである。しかし、2000年になると、乖離係数は著しく縮小する。

この計算でゼロになった食料は小売価格が栄養価の割に高すぎるということになるし、異常に高い計算値を示した食料は栄養価の割には安すぎることになる。もっとも、ここで用いた小売価格がその食料の適正な経済価値を代表していると仮定しての話ではあるが、もしこれが正しいなら、栄養政策側からはもっと妥当な価格を提示し、改善を迫るべきであったろう。

実際の食料消費は計算結果と違って多くの食料に適当な水準で比較的満遍なく行き渡っているが、これは主に「伝統的な食習慣」によるものであろう。ただ、2000年は米をはじめ、計算結果の実績からの乖離が比較的小さいことは、栄養と価格がこの時点で調和の方向に向かっていることを物語っているように思われる。

計算されたメニュー①の総費用を実際の食料費

と比べてみると、いずれも実績より低めに出ている。参考のために、「家計調査」全国、全世帯の1人1日当たりの食料費とも比較してみたが、やはり低い。

(2) メニュー②

メニュー①の計算は栄養成分の種類は多いが、異なった成分間のバランス関係を考慮していない。たんぱく質(P)と脂質(F)と炭水化物(C)とを熱量換算して、これらの間の比率にある一定の関係が示されれば、栄養学的に理想的であるといわれる。伝統食を適度に洋風化した現在の日本食はこれに近い状態にあると考えられている。この比率にはいくつかの提案があるが、ここでは食糧庁の提案に従うことにした⁵⁾。

図表-4は図表-3の制限条件に、理想的PFC熱量バランスを追加して計算したもので、メニュー②と呼ぶことにする。

メニュー②では、メニュー①に比べて、米が1960、70、80、90、2000年で採用されており、そ

図表-5 メニュー③

	1960年			1970年			1980年			1990年			2000年		
	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)
米	346.9	327.0	106.1	279.9	276.8	101.1	248.4	230.3	107.8	228.0	204.2	111.7	219.2	185.4	118.2
その他の穀類	47.7	102.6	46.5	153.3	118.8	129.0	204.8	140.0	146.3	242.8	159.8	152.0	146.5	146.5	100.0
いも類	15.2	186.0	8.1	63.3	102.7	61.7	54.5	86.6	62.9	51.5	91.9	56.0	58.7	83.2	70.5
豆類	22.4	32.2	69.7	20.9	33.2	63.0	31.7	28.3	112.0	38.4	29.9	128.2	23.9	29.0	82.5
野菜・海藻類	434.1	274.0	158.4	311.0	319.3	97.4	177.5	311.2	57.1	165.1	297.7	55.5	302.2	283.0	106.8
果実	47.2	62.8	75.1	90.9	107.3	84.7	64.4	109.3	58.9	58.6	105.4	55.6	98.8	113.8	86.8
肉類	8.3	14.5	56.9	29.4	36.7	80.0	34.3	61.2	56.0	41.7	78.1	53.5	72.8	78.8	92.4
鶏卵	10.1	17.8	56.5	112.0	40.9	273.6	95.0	40.3	235.7	86.2	46.5	185.5	47.1	46.6	101.0
牛乳・乳製品	0.0	62.5	0.0	85.0	141.1	60.2	20.9	183.9	11.3	29.9	234.4	12.8	234.0	258.2	90.6
魚介類	179.5	78.3	229.2	97.0	89.0	109.0	91.7	98.0	93.5	89.4	104.8	85.3	92.1	101.3	91.0
砂糖類	0.0	42.5	0.0	0.0	75.8	0.0	0.0	65.6	0.0	0.0	59.2	0.0	46.6	55.4	84.2
油脂類	56.3	12.1	464.7	44.4	25.4	175.0	44.9	34.3	130.7	46.7	40.0	116.6	41.6	41.7	99.8
乖離係数			1.312			0.685			0.640			0.557			0.125
1人1日食料費(円)	71.4	88.2	80.9	188.0	229.5	81.9	250.5	532.6	47.0	311.5	698.1	44.6	606.5	679.7	89.2
〔家計調査〕食料費(円)	71.4	99.4	71.8	188.0	238.3	78.9	250.5	620.4	40.4	311.5	792.8	39.3	606.5	820.0	74.0

図表-6 メニュー④

	2000年		
	計算値(A)	実績値(B)	A/B(%)
米	246.0	185.4	132.7
その他の穀類	151.7	146.5	103.6
いも類	80.0	83.2	96.1
豆類	24.8	29.0	85.6
野菜・海藻類	268.6	283.0	94.9
果実	108.4	113.8	95.3
肉類	75.0	78.8	95.2
鶏卵	44.5	46.6	95.5
牛乳・乳製品	247.9	258.2	96.0
魚介類	96.4	101.3	95.2
砂糖類	32.5	55.4	58.7
油脂類	43.7	41.7	104.9
乖離係数			0.165
1人1日食料費(円)	675.4	679.7	99.4
〔家計調査〕食料費(円)	675.4	820.0	82.4

の値も近年になるほど実績値に近づいてきている。1970年はさらに少量ながら果実が、1980年は少量ながら砂糖類が採用されている。しかし、1990年と2000年は果実がゼロのままである。

計算値が異常に大きな値を示すのは、1960年ではその他の穀類のほか、魚介類、油脂類がある。1970年は実績値の3倍近い鶏卵とその他の穀類、2倍の油脂類、1980年は実績値の2倍のその他の穀類、1990年は実績値の3倍前後の鶏卵という具合である。鶏卵は2000年も3倍である。

この計算値と実績値との乖離を乖離係数で見ると、1960年はメニュー①を上回っているが、1970年から90年にかけては縮小している。しかし、2000年はメニュー①の2000年に比べて若干高くなっている。

メニュー②の総費用を実績値と比較してみると、いずれも実績値より低くなっているが、そのなかでは1960年がやや高めである。「家計調査」との比較でも計算値は1960年だけが少し高く、他の年は低い。

(3) メニュー③

最後に、メニュー②の栄養条件に加えて「食習慣」を考慮することが試みられた。ここでいう「食習慣」とは、栄養合理性を踏まえて栄養学者らが実用的提案としている「食品群」のことである。具体的には主要食料を3群に分けて、各群を構成する食料の割合がなるべく現状に接近するようにして、それを制限条件に加えた。第1群は米、その他の穀類、砂糖類、油脂類で、これは各食料の消費実績を各年の熱量に換算し、米と他の食料の合計との差が非負になるようにした。第2群は豆類、肉類、鶏卵、牛乳・乳製品、魚介類で、それらをたんぱく質に換算し、魚介類と他の食料の合計との差が非負になるようにした。第3群はいも類、野菜・海藻類、果実とし、それらをビタミンCに換算し、果実と他の食料の合計との差が非負になるようにした。栄養学者らは各食品群の理想的な栄養摂取量を栄養素別に提案しているが、この数字を制限条件に入れると、計算結果はかえって実績から乖離してしまうので、図表-7のような不等式を採用した(後述)。

計算結果はメニュー③として図表-5に示されている。これによると、1960年はメニュー①と②には登場しなかった果実が採用されたが、牛乳・乳製品と砂糖類のゼロ消費は変わらない。また、1970、80、90年の砂糖類は依然としてゼロである。また、1980年と1990年の牛乳・乳製品の計算値はゼロではないが、極めて低い。

実績値より2倍以上の異常値を示すものは、1960年では魚介類、油脂類、1970年では鶏卵、

図表-7 食習慣を示す制限条件

2000年	$609.7 X_1 - 364.2 X_{21} - 383.4 X_{15} - 922.9 X_{23} \geq 0$				
	$36.7 X_{13} - 30.3 X_5 - 12.3 X_{11} - 3.2 X_{12} - 18.3 X_{10} \geq 0$				
	$70.2 X_9 - 16.9 X_{22} - 31.2 X_4 \geq 0$				
変数名	X_1 :米	X_{21} :その他穀類	X_{15} :砂糖類	X_{23} :油脂類	
	X_{13} :魚介類	X_5 :豆類	X_{10} :肉類	X_{11} :鶏卵	X_{12} :牛乳・乳製品
	X_9 :果実	X_{22} :野菜・海藻	X_4 :いも類		

1980年も鶏卵、1990年は鶏卵が2倍に近いが、他はゼロである。

これに対して、2000年は果実が採用されているばかりでなく、実績値と計算値ともかなり接近しており、ゼロまたは2倍以上の異常値はない。計算値の大部分は実績値からの乖離で10%以内であり、一番大きくても、いも類の30%である。2000年の実績値はここにあげた制限条件をかなり充足しているものと思われる。つまり、2000年の食料消費は、合理性をかなりよく実現していると判断することができる。

計算値と実績値の乖離を乖離係数でみると、1960年はメニュー③がメニュー②より低いが、メニュー①よりは高い。1970年はメニュー③が一番低いが、1980年と1990年はメニュー②が最低となっている。これに対して、2000年の乖離係数は著しく低くなっており、本研究で採用した「合理性基準」がもっともよく貫徹した状況といえる。

このメニュー③の総費用を実績値および「家計調査」と比べてみると、1960年と1970年では他のメニューとあまり変わりはないが、1980年と1990年では計算値のほうが実績値をかなり下回っている。この両年は実績の方が相当贅沢で、無駄が多かったようである。それが2000年になると、計算結果と実績の差は再び縮小している。「家計調査」と比べてみても、同様の傾向が認められる。

メニュー①と②の制限条件は、栄養学的にかなり明確な裏付けをもっているが、メニュー③の制限条件は「食習慣」について日本の食生活の実態に即したものであるだけに、理論的裏付けが弱い。しかし、政策的には利用価値があると考えている。

この食習慣を示す制限条件を2000年について一覧表にしたものが図表-7である。これらの不等式は熱量では米 (X_1)、たんぱく質では魚介類 (X_{13})、ビタミンCでは果実 (X_9) が基準食料となり、他

の食料との差がゼロ以上になるように配慮されている。基準食料となる米、魚介類、果実についている係数は、基準食料以外の食料の消費量を栄養成分別に基準食料に換算した原単位である。年とともにこれらの係数が高くなっているのだが、これはこれらの基準食料に対する他の食料の割合が高まってきていることを物語っている。基準食料以外の食料に付いている係数はその食料の栄養原単位である。

(4) メニュー④

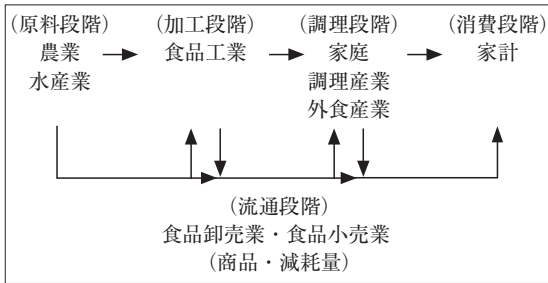
また、食生活の変化とともに基準食料を入れ替えることも考えられる。例えば、2000年のたんぱく質の基準を、魚介類ではなく、肉類にしたものが、メニュー④として図表-6に示しておいた。ここでもきわめて現実の消費に近いものが算出された。ただし、米は過剰に、砂糖は過少になっている点は注意する必要がある。また、乖離係数でみると、こちらの方が魚介類基準の場合より若干高めになっている。

6. 今後の研究課題

以上の計算を通して2000年の原料段階における実際の食料消費が全国平均で「栄養・経済合理性」をかなりよく実現しているという結果になった。同時に、この結果から2000年について計算された「合理化メニュー」が食料消費の合理性を判断する際の現実性のある基準になりうると考えた。今後は2000年のこの結果を踏まえて、採用する栄養成分の相互関係、食料価格の相対関係、食習慣における適切な食料の組み合わせなどを研究し、いろいろな環境の基準となる「合理化メニュー」を開発し、またその個別消費者への応用を工夫していきたい。

補論 「食料」に関する用語の説明

図表-8 食料システムのフローチャート



「食料」とは、図表-8に示すように、原料段階、加工段階、調理段階、最終消費段階を流通ネットワークによって連結したシステムにおいて、最終的に人間に栄養を提供するモノ全体を意味している。各段階には減耗が含まれているから、それらが食料の再生産に転換されれば、このシステムは循環システムとして完結するはずだが、それはまだ完成していない。

以上の立場からすると、食料は単に最終消費形態のみならず、原料形態、加工形態、商品形態のいずれの形態をもとることになる。このシステムを歴史的・地理的・人種の観点から総括した場合、それは「食文化」である。この食文化を人間の日常的なパフォーマンスとして捉えたとき、それは「食生活」である。食生活のなかで反復される行為は「食習慣」である。食料の物理的使用過程に着目すれば、それは「食料消費」である。食料を商品形態としてみた場合、それは「食品」である。システムが拡大した今日、食文化、食生活、食習慣、食料消費、食品は最終消費段階のものともみられている。

一口に食料消費といっても、食料の提供する栄養を体内に取り入れる「栄養摂取」と「食品ロス」（残飯や廃棄、ペットの餌）を含む食料消費とは区別して考える必要がある。栄養摂取は厚生労働省「国民栄養の現状」の立場だし、食料消費は農水省「食料需給表」の立場である。農水省はこの食料消費を栄養換算して発表しているが、これは供給ベースに基づく栄養消費である。

「料理」される以前の食料を「食材」と呼ぶが、料理は元来、可食性を高めるように食材を整えることである。しかし、現在では料理は食材の加工に重点をおいて考えられるので、加工と並んで食材の配合を強調するためにここでは調理という言葉を使用した。調理は加工と配合によって食材を組み合わせるが、その「組み合わせ」を一般に「メニュー」と呼ぶ。

自動車、ファッション、マンションなどは消費者が直接使用できる完成段階まで種々の素材を組み合わせているので、これらを総称して「組み立て産業」という。この場合、消費者の消費とは組み立てられた完成品の多様なメニューから一つを「選ぶ」だけである。

つまり、「調理産業」や「外食産業」の台頭は食品産業を組み立て産業という現代産業に仲間入りさせる役割をもったという見方でもできる。

注

- 例えば、「食品群」がある。すべての食品を栄養成分の似ているものに分類して、これを目安として、健全な食生活を行うことができるように考案されている。代表的な食品群としては、三色食品群、6つの基礎食品群、4つの食品群等がある。
- 食料消費に関する資料は代表的なものとしては他に、厚生労働省「国民栄養の現状」と総務省「家計調査」があるが、「国民栄養の現状」は11月の特定日1日の標本調査だし、「家計調査」は年間通じての標本調査ではあるが、外食など、多くの項目が金額表示になっている。これに対して農水省「食料需給表」は加工統計ではあるが、生産から消費にいたる年間を通じての整合性のとれた数量表示なので、本研究に適した資料であると考えられる。
- 「食品ロス」の推計は、唯是・三浦（2004）に掲載予定である。
- 図表1のように、以前にもこの種の計算は数回おこなったが、その際はいずれも栄養素の種類が少なかったこと、また下限値を栄養所要量という理論値を採用したために、最適な組み合わせである「最低費用のメニュー」の食料の種類はかなり少なかった。
- PFCバランスは食糧庁「望ましい消費の姿」より、熱量比でP：13%、F：27%、C：60%とした。

文献

- 三浦洋子, 1996a, 「線形需要関数における常数項の栄養学的意味」『農業経済研究』68(1): 45-54.
- , 1996b, 「食料消費における嗜好変化の影響」『季刊 家計経済研究』31: 46-60.
- 唯是康彦・三浦洋子, 1996, 「東アジアの食料消費分析」『千葉経済大学地域総合研究所リサーチ・ペーパーズ』3.
- , 2003, 「Excelで学ぶ食料システムの経済分析」農林統計協会.
- , 2004, 「食品ロスのマクロ的推計」『農林統計調査』7月号.

(2004年4月5日掲載決定)

ゆいぜ・やすひこ 社団法人 経営労務協会 会長。主な著書に『Excelで学ぶ食料システムの経済分析』（農林統計協会, 2003, 共著）。計量経済学専攻。

みうら・ようこ 千葉経済大学経済学部助教授。主な著書に『Excelで学ぶ食料システムの経済分析』（農林統計協会, 2003, 共著）。計量経済学専攻。(miura@cku.ac.jp)