

家計の食料消費に関する最適化計画

大町 一磨(長崎大学大学院教育学研究科)

ガンガ伸子(長崎大学教育学部)

The Optimization of Food Consumption in Household

Kazuma Ohmachi (Graduate School of Education, Nagasaki University)

Nobuko Nganga (Faculty of Education, Nagasaki University)

要 約

本研究の目的は、栄養・経済合理性を追求したメニューとその費用を推計することである。栄養バランスがとれていて、米消費の習慣性を維持するということを制約条件とした場合に、最小費用で実現できる食事メニューを、線形計画法 (Linear Programming) を用いて推計した。その結果、2008年の最小費用は1日当たり417.5円であった。実際に家計が支出する食料費は、栄養摂取の目的以外に対する支出も含まれるため、最小費用よりも大きくなる。実際の食料費に占める最小費用の割合の時系列変化をみたところ、食生活の成熟化の進行とともに低下していくことが明らかになった。

Keyword: 線形計画法, 食料消費, 食習慣, 栄養所要量, 最適化計画

1. はじめに

わが国の食生活は、1960年頃からの高度経済成長による所得水準の上昇に支えられ、大きく変貌した。はじめに食料消費の量的拡大がみられ、それがほぼ飽和状態に達した後、簡便化・外部化・高付加価値化など、食生活の質的内容における変化が進行し、現在に至っている。

食料消費の基本目的は栄養摂取にあり、栄養バランスの優れている食事が望ましいのは言うまでもない。また同時に、食料消費行動は経済行動であるため、経済が発展し生活が豊かになってくると、食料消費は単なる「栄養摂取」ではなくなり、レジャー化し、高級化・高付加価値化も進展し、豊かな生活の一要素としての意味を強くもつようになる。食料消費の内容は、「栄養」以外に対して、つまり食生活の豊かさや楽しみのための支出が多くなる。食料への支出の大きさが、必ずしも、栄養バランスのとれた健康的な食生活を保証するものではなくてくる。現実には、今では豊かな食生活を享受できるようになったが、一方で、脂質過多の食事摂取や野菜不足といった栄養バランスの偏りや、それに起因

する生活習慣病や疾病のリスクを高める肥満の増加の問題が顕在化してきた¹⁾。

本研究の目的は、栄養バランスのとれた望ましい食事を計画することを条件に経済的合理性を追求すると、最低どれだけの費用で実現可能であるかを、線形計画法を用いて明らかにすることである。唯是によって、ほぼ無限の食品の組合せが考えられるメニューの中から最低費用のメニュー²⁾が求められたが、その後、制約条件となる栄養成分を増やし、現状に近い食品群の構成になるように制約をつけるなど³⁾の工夫がされてきた。本研究では、先行研究を発展させ栄養に関する制約条件に、単に必要量を満たすというだけでなく、過剰摂取が懸念される栄養素については摂取の上限を設け、また、理想的な栄養バランスを実現した時点の食事習慣を制約条件に取り入れるという試みを行い、栄養学的・経済学的合理性を追求したメニューとその費用を推計することとする。

2. 分析方法

(1) モデルの設定

線形計画法 (Linear Programming 略して LP) により、栄養バランスを制約条件とした場合、それが実現するための最小費用はいくらになるかを推計した。

分析対象とする食品は、総務省統計局『家計調査年報 (2008年)』の品目分類から素材的項目 90 食品 (n=90) を選択した (表 1)。1985 年と 1995 年では調査対象にない食品もあったため、これを除くと 1985 年 80 食品、1995 年 86 食品である。

表 1. 選択可能な食品一覧

穀類(10種類)	小麦粉、食パン、うどん、干しうどん、中華めん、即席中華めん、即席カップめん、スパゲティ、米、もち
いも類(3種類)	さつまいも、さといも、じゃがいも
砂糖類(1種類)	砂糖
豆類(1種類)	豆腐
野菜類(21種類)	えだまめ、かぼちゃ、ぎゅべつ、ぎゅうり、ごぼう、大根、たくあん漬、たけのこ、たまねぎ、トマト、なす、にんじん、ねぎ、ほうさい、キムチ漬、ピーマン、ブロッコリー、ほうれんそう、もやし、レタス、れんこん
果物類(15種類)	いちご、梅干し、みかん、オレンジ、かき、キウイフルーツ、ジャム、グレープフルーツ、すいか、なし、バナナ、ぶどう、メロン、もも、りんご、
きのこ・海藻(5種類)	しいたけ、干しいたけ、こんぶ、こんぶつくだ煮、わかめ
魚介類(24種類)	あじ、あじ開き干し、いわし、煮干し、しらす干し、かつお、かつお節、削り節、かれい、さけ、塩さけ、さば、さんま、たい、たらこ、ぶり、まぐろ、あさり、かき、しじみ、ほたて、えび、かに、いか、たこ
肉類(6種類)	牛肉、豚肉、ハム、ベーコン、ソーセージ、鶏肉
乳卵類(4種類)	卵、牛乳、全粉乳、チーズ

各年の食品数を F_1, F_2, \dots, F_n とし、それらの食品に含まれる栄養素を N_1, N_2, \dots, N_k とする。 a_{ij} は第 i 食品 1 単位に含まれる第 j 栄養素量である。各食品の消費量を q_1, q_2, \dots, q_n , 各食品 1 単位当たりの価格を p_1, p_2, \dots, p_n とする。そのとき全食品に含まれる栄養素 N_k の総量は、最低必要量 b_1, b_2, \dots, b_n を下回ってはならない、あるいは超えてはならないという制約条件をつける。

以下に示すように、このような栄養に関する制約条件 (2) (3) 式のもとで、食事の総費用 (目的関数) (1) 式を最小にするような食品の消費量 q_1, q_2, \dots, q_n を求めることとする。

$$\text{最小化： } q_1 p_1 + q_2 p_2 + \dots + q_n p_n \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{制約条件： } & a_{11} q_1 + a_{12} q_2 + \dots + a_{1n} q_n \geq b_1 \\ & a_{21} q_1 + a_{22} q_2 + \dots + a_{2n} q_n \geq b_2 \\ & \vdots \\ & a_{k1} q_1 + a_{k2} q_2 + \dots + a_{kn} q_n \geq b_k \\ & \vdots \\ & a_{m1} q_1 + a_{m2} q_2 + \dots + a_{mn} q_n \leq b_m \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$q_1, q_2, \dots, q_n \geq 0 \quad (3)$$

q_1, q_2, \dots, q_n は食品の消費量であるので、非負条件が課せられる。

制約条件とする栄養素と栄養所要量は、厚生労働省『食事摂取基準（2010年版）』⁴⁾から主要なものを選び、表2のように設定した。この中で脂質、コレステロール、食塩は過剰摂取にならないようにするため上限値を設定した。

さらに、望ましい食習慣を維持するため、一定量以上の米と野菜を摂取することを条件に取り入れた。わが国の食生活において、最も優れた栄養バランスをもつと評価され、それが「日本型食生活」と呼ばれるようになったのは1980年代であった。伝統的な食生活から畜産物消費が増え、食の洋風化・高級化が進展するなかで、理想的なPFCバランスが実現されたのはこの頃である。そこで、最も栄養的に優れていた頃の食習慣を制約条件に取り入れるために、1980年の国民1人1日当たりの米の供給ベースで216.16g（農林水産省『食料需給表』）以上になることを制約条件に設定した。また、野菜（緑黄色野菜、その他の野菜）の習慣的な摂取は生活習慣病予防に効果があるとされるが、年々、野菜消費量が減少傾向にある。そこで、厚生労働省『食事摂取基準（2010年版）』において1日当たりの野菜の推奨量とされる350g以上摂ることを制約条件に加えた。

表2. 最適化計画の制約条件

①エネルギー摂取量	kcal/日	2650
②たんぱく質摂取量	g/日	50
③脂質摂取量	%/日	20
④脂質上限量	%/日	30
⑤炭水化物摂取量	%/日	50
⑥カルシウム摂取量	mg/日	650
⑦鉄摂取量	mg/日	6
⑧ビタミンA摂取量	μgRE/日	600
⑨ビタミンD摂取量	μg/日	5.5
⑩ビタミンB ₂ 摂取量	mg/日	1.3
⑪ビタミンC摂取量	mg/日	85
⑫コレステロール摂取量	mg/日	750
⑬食物繊維摂取量	g/日	19
⑭食塩上限量	g/日	9
⑮米の摂取量	g/日	216.16
⑯野菜の摂取量	g/日	350

(2) 制約条件の設定

制約条件(2)式として、厚生労働省『日本人の食事摂取基準(2010年版)』(18～29歳男性、身体活動レベルⅡ)を参考に、特に食事計画を行う際に留意しなければならない栄養基準から制約①～⑭、望ましい食習慣のための条件⑮⑯の条件を設定した。18～29歳の男性の基準を用いたのは、このグループの朝食欠食が最も高く、栄養バランスの偏りが心配されるからである。身体活動レベルⅡは、座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合である。

次に、それぞれの制約条件について説明する。

制約①は、エネルギー摂取量が2650kcal以上とした。エネルギーは体温の維持や臓器、身体活動といった生命活動を維持するために最低限必要なものである。

制約②～⑤は、エネルギーを供給する三大栄養素である。制約②のたんぱく質は体組織を構築するとともに、酵素やホルモンなどの調節、生理活性物質の前駆体となるものである。制約③、④の脂質は、1g当たりのエネルギー価が最も高く、エネルギー生産の主要な基質であり、血管に弾力を与える、免疫力を高めるなどの働きをもつ。制約⑤の炭水化物であるブドウ糖は、脳の唯一のエネルギー源であり、不足は脳梗塞や脳出血を引き起こすことから不足してはならない物質である。このようにエネルギーとなること以外にもそれぞれで体内において大事な働きを担っており、ヒトに欠かせない栄養であることから、制約条件として取り入れた。たんぱく質摂取量は50g以上、脂質摂取量は総エネルギーの20%以上30%以下、炭水化物摂取量は総エネルギーの50%以上とした。たんぱく質、脂質、炭水化物ともに不足してはならないものであるため、下限値を設定しているが、脂質の過剰摂取は高血圧や動脈硬化、肥満などを引き起こすことが指摘されていることから、脂質は上限値を設けた。

制約⑥のカルシウムは、650mg以上とした。カルシウムは骨や歯の主要な成分であり、日本人が不足しがちといわれる栄養素である。現在、日本人に1000万人いるとされる骨粗鬆症はカルシウム不足が原因の1つであるため、積極的に摂取すべき栄養素と考え、制約条件に取り入れた。

制約⑦の鉄は、6mg以上とした。鉄は体内で酸素を運搬する赤血球の構成成分であり、貧血や運動機能、認知機能低下の防止にも必要な栄養素である。中学生や高校生の貧血有病率が増加傾向にあるといわれており貧血の増加、運動機能や認知機能の低下が懸念されることから摂取の必要性が高いので、制約条件に取り入れた。

制約⑧～⑪はビタミン類である。制約⑧のビタミンAは600 μ gRE以上、制約⑨のビタミンDは5.5 μ g以上、制約⑩のビタミンB₂は1.3mg以上、制約⑪のビタミンCは85mg以上とした。ビタミン微量ではあるが、三大栄養素の代謝を助け、体の機能を正常に働かせるために欠かせない栄養素である。ビタミンAは、視力を正常に保つことや、粘膜を保護して免疫機能を維持する働きがあり、不足

は免疫力の低下や夜盲症を発症させることが知られている。ビタミン D は、カルシウムやリンの吸収を促進し、骨の形成や成長を促す働きを持つ。不足はくる病や骨軟化症などのリスクを高めるといわれる。のビタミン B₂ は、エネルギーの代謝やたんぱく質の合成に関係しており、不足は成長阻害や口内炎、口角炎などを引き起こす。ビタミン C は、体の構成成分であるコラーゲンの合成、免疫力の強化、抗酸化作用、抗がん作用、解毒作用、コレステロールの低下、ヘモグロビンの合成補助など体内での多くの役割を担っている栄養素である。それぞれが体内の正常化に貢献しており、不足は種々の病気を引き起こすため、制約条件として取り上げた。

制約⑫のコレステロールは、750mg 以下とした。過剰摂取は動脈硬化や高脂血症などの病気を引き起こすことが、細胞膜やホルモン、胆汁酸などの原料であり生命活動に欠かせない物質であることから、上限値をつけるという制約を取り入れた。

制約⑬の食物繊維は、19g 以上とした。食物繊維は、血糖値の上昇の抑制や排便の促進などに寄与しており、生活習慣病を予防に役立っている物質である。飽食を迎えた現代では、食物繊維の不足が深刻となっていることから、制約条件として取り上げた。

制約⑭の食塩は、9g 以下とした。過剰摂取は高血圧やがんの発生リスクを高めることが知られおり、わが国では、しょうゆ、みそ、漬物など食塩を含んだ調味料を用いた料理も多いため、過剰摂取になりやすい。しかし、塩分がなければ生命は維持することができず欠かせないものであるため、上限値を制約した。

制約条件⑮の米の摂取量は、216.16g 以上とした。1980 年代のごはんを中心とした食生活は、理想的な栄養バランスと言われ、世界での評価は高い。しかし、その後は米の消費量が減少する一方で、畜産物消費が増加したため、欧米諸国のように脂肪過多が懸念される状態になった。理想的な栄養バランスを達成した時点の食習慣へ戻すために、1980 年の米の摂取量を制約条件とした。

制約⑯の野菜の摂取量は、350g 以上とした。カリウム、食物繊維、抗酸化ビタミンなどを多く含む野菜の摂取は、がんの予防に効果的に働くことが報告されている⁵⁾⁶⁾が、現在のわが国は外食の増加や欠食率の上昇などの理由によって、1 日の平均摂取量が 290g とされており⁷⁾、不足が懸念されていることから制約条件として取り入れた。

(3) 資料とデータ

各食品の栄養素量は、五訂増補版日本食品標準成分表を用いた。成分値は、廃棄率を考慮したものである。

食品の価格は、総務省統計局『家計調査年報（1985 年、1995 年、2005 年、2008 年）』（品目分類）の平均価格（全国：二人以上の世帯、農林漁家世帯を除く）を全食品について 100g 当たりの価格へ換算している。また、消費者物価指数（総

合、2005年=100)でデフレートして、実質化している。栄養必要量のデータは、厚生労働省「食事摂取基準(2010年版)」(男性18~29歳、身体活動レベルⅡ)を採用した。

なお、LPの計算には、SHAZAM(Version 10)を用いた。

3. 結果と考察

(1) 最小費用のメニュー

LPを用いて、栄養バランスがとれていて、米消費の習慣性を維持するということを制約条件として、最小費用のメニューを推計した結果は表3に示すとおりである。

表3. 食品の数量とかかる費用

	1985		1995		2005		2008	
①最低費用(円)	409.2		500.3		446.3		417.5	
メニュー(g)	小麦粉	288.7	小麦粉	283.3	小麦粉	275.3	小麦粉	281.0
	米	216.2	米	216.2	米	216.2	米	216.2
	豆腐	23.7	キャベツ	577.4	キャベツ	870.6	キャベツ	187.1
	はくさい	1039.5	ほうれんそう	79.5	さんま	173.7	にんじん	32.1
	さんま	196.8	さんま	159.6	卵	183.4	もやし	325.7
	卵	184.6	卵	182.9	牛乳	126.6	さんま	115.3
			牛乳	193.5			卵	185.4
							牛乳	290.3
②実際の食料費(円)	623.0		826.5		779.6		806.1	
②-①の差額(円)	213.8		326.2		333.3		388.6	
最低費用の割合(%)	65.7		60.5		57.2		51.8	

1985年の最小費用のメニューは6食品によって構成され、内容は小麦粉288.7g、米216.2g、とうふ23.8g、はくさい1039.5g、さんま196.8g、卵184.6gであった。その場合の費用(最小費用)は409.2円であった。1995年の最小費用のメニューは7食品によって構成され、内容は小麦粉283.3g、米216.2g、キャベツ577.4g、ほうれんそう79.5g、さんま159.6g、卵182.9g、牛乳193.5gであり、その場合にかかる費用は500.3円であった。2005年の最小費用のメニューは5食品によって構成され、内容は小麦粉275.3g、米216.2g、キャベツ870.6g、さんま173.7g、卵183.4g、牛乳126.6gであり、その場合にかかる費用は446.3円であった。2008年の最小費用のメニューとして選ばれたのは8食品で、内容は小麦粉281.0g、米216.2g、キャベツ187.1g、にんじん32.1g、もやし325.7g、さんま115.3g、卵185.4g、牛乳290.3gであり、その場合にかかる費用は417.5円であった。

全ての年に共通して最小費用のメニューとして選ばれた食品は、米、小麦粉、さんま、卵の4食品であった。次に、栄養的特性および経済的特性から、これらの食品が選ばれた理由を考察する。

米は制約条件に課したので、最小費用のメニューに選ばれるのは当然であるが、各年とも制約条件の量とした216.2gだけが選択され、米以外の穀類として、小麦粉が各年のメニューに入っている。穀物はカロリー単価の低い食品群⁸⁾であるので、米や小麦が最低費用のメニューの中心を占めるということは容易に予想で

きる。米と小麦粉の栄養的特性は、次のとおりである。米は、味が淡白なため、魚や肉、野菜などどんな素材、どんな味にも合うため飽きることなく食べることができ、必須アミノ酸やビタミン、食物繊維など栄養も豊富な食品である。小麦粉は、米に比べエネルギーが高く、微量ながら脂質やビタミン、ミネラルを含んでおり、パン、めん、パスタなど様々な主食の原料となる。両者の経済特性を比較すると、主食用の米は100%国内自給できるが国内の米生産費は高く米価も高くなる。それに対し、小麦は自給率14%（農林水産省『食料需給表』）と低く、アメリカ・カナダ・オーストラリアなどの生産費の安い国々からの輸入に国内消費の大部分を依存している。このような米と小麦の価格差によって、小麦のほうが安価に一定の栄養水準を満たすことができるが、米は制約条件を課した量しかメニューに選択されないのである。本研究では、米の消費習慣を制約条件に課さない場合の最小費用のメニューも求めたが、米は全く選択されなかった。

さんまは、良質なたんぱく質、ビタミンA、ビタミンD、カルシウム、鉄、不飽和脂肪酸を特に多く含んだ栄養的に非常に優れた食品であり、大衆魚で安価なため選定されたと思われる。

卵は「価格の優等生」と呼ばれ、低価格で滋養に富んだ食品である。栄養的にみて、ビタミンC、食物繊維以外の栄養素が豊富に含まれており、また、輸入飼料に依存することや生産効率を高めることで低価格化を達成されたので、いずれの年のメニューに選定されたと考えられる。

各年とも共通して選ばれた食品は、いずれも栄養豊富でカロリー単価の低いという特徴をもっている。その他、年によって選択される食品に次のような違いがみられた。

1985年だけ、はくさいととうふが選ばれた。それに代わり、1995年、2005年、2008年にはキャベツと牛乳が選択された。

はくさいは、ビタミン、ミネラル、食物繊維をはじめあらゆる栄養を微量ながらもまんべんなく含んでおり、がん予防作用や抗酸化作用があるといわれ注目されているビタミンCが豊富な食品である。わが国においても漬物の食材として用いられ、キムチや鍋物、サラダや餃子やスープの具など幅広く使用され、常用野菜であることからコスト面でも他の野菜に比べ低価格である。また、平均価格（100g当たり）は1985年9.4円、1995年17.3円、2005年13.9円、2008年14.0円、豆腐の平均価格が1985年20.9円、1995年28.5円、2005年25.2円、2008年24.9円と、他の年と比べ約4円も低くなり、安価であったため経済合理的な食品として選ばれたものと考えられる。

豆腐は、日本古来より食べられ、現在のわが国の食生活にも度々用いられる食品である。栄養的にもたんぱく質が豊富で、大豆に含まれるイソフラボンは抗がん作用や脳梗塞・心筋梗塞の発生を低下させる可能性がある⁹⁾¹⁰⁾といわれ、健康食品としても知られている。主にたんぱく質の供給源となる畜産物や魚類などに比べ、安値であることから選定されたと思われる。豆腐の平均価格が1985年20.9

円、1995年 28.5円、2005年 25.2円、2008年 24.9円と、他の年と比べ約4円も低くなり、安価であったためと考えられる。

キャベツは、4月から6月に出荷される春キャベツ、7月から10月に出荷される夏キャベツ、11月から3月に出荷される冬キャベツがあり、年間を通して安定した供給されることから、他の野菜と比較して価格は安くなる。また、旬が1年中あることから栄養価は高く、サラダなど簡単に摂取できる利点を持った食品である。

牛乳もそのまま飲むだけでなく、シリアル食品の補助や菓子類の原料として用いられるなど様々な形で使われ、簡単に摂取することができる魅力をもつ。たんぱく質や脂質、日本人に不足しがちといわれるカルシウム、糖質である乳糖やビタミンA、B₂など5大栄養素全てを含んでいることから完全栄養食品といわれるほどの食品である。国内自給率100%であり、安定した供給がされていることから、低価格な食品である。

ほうれんそうは、1995年のみ選ばれたが、わが国においては北海道から沖縄まで広い範囲で生産され、ほぼ全てを国内で自給できている。また、輸送や冷凍のイノベーションによって、安価な中国からの輸入が可能となり、年中低価格で手に入れることができるようになった。栄養的にも視力に関わるビタミンAや貧血予防に必要な鉄や葉酸を多く含み、がんを抑制する効果があるとされる食品である¹¹⁾。

2008年には、にんじんともやしが挙げられた。

にんじんは、緑黄色野菜の代表的なものであり、体内でビタミンAに変わるカロテン量が他の野菜に比べて非常に多く含まれている。また、ビタミンB、ビタミンC、カルシウム、鉄も多く含まれており、栄養的価値の高い食品といえる。周年栽培が行われており、1年中手に入れることができることから、野菜の中では比較的値段も安い。

もやしは低カロリーながら、たんぱく質、炭水化物、ビタミンC、カリウム、食物繊維など多くの栄養素を含んでおり、成長が早いため大量に生産でき、安値での購入ができる。簡単に調理ができるため、ラーメンや鍋、野菜炒めなど様々な料理に用いられる食品である。

1995年や2005年にこれらの食品が挙げられた要因としては、栄養量が増加したわけではなく、1995年においてはほうれんそうが、2005年においてはにんじんともやしは他の年と比較して安価であったためであると考えられる。

(2) 実際の食料費との比較

以上のように、LPによって求められる最低費用は、実際の食料費のうち栄養摂取に向けられる支出と解釈することができるが、最低費用と実際の食料費との比較を行った。もし、最低費用と実際の食料費が同じであれば、その年は、究極に栄養的・経済的で合理性を追求した食生活と一致することとなる。最低費用よ

りも実際の食料費が低くなった場合は、その年の食生活が制約条件の栄養値もしくは食習慣を満たしていない状態と言える。反対に、最低費用よりも実際の食料費高かった場合は、制約条件を満たし、さらに、栄養摂取以外の食の楽しみや便利さを得るために費用をかけていることとなる。

最低費用と実際の食料費との差額は、1985年 213.8円、1995年 326.2円、2005年 333.3円、2008年 388.6円であり、差額は拡大傾向を示した(表)。また、1人1日当たりの実際の食料費における最低費用が占める割合を求めたところ、1985年には65.69%であったのが、1995年60.53%、2005年57.25%と一貫して下がり、2008年には51.79%となり、食料費の内、半分が栄養に対して残り半分が栄養以外に対しての支出であることが明らかになった。

これら実際の食料費と最低費用との価格格差の拡大、実際の食料費に占める最低費用の割合の減少していることから、制約条件以上の食生活を営むことができ、さらに栄養摂取以外の目的へ支出していることが明らかになった。食生活が成熟化するにつれ、食料消費の目的は単に栄養を摂るということではなく、生活の楽しみの一部となってくる。そのため、栄養摂取のためだけに向けられる最低費用と実際の食料費は乖離してくる。その差が年々拡大しているということは、食生活の成熟化が依然として進行中であることを示している。食料消費は量的には飽和状態にあるにもかかわらず、女性の社会進出、家族の小規模化、家計の個計化など消費者側の変化に加え、外食産業・中食産業の発展、食品流通業の革新などフードシステムの変化により、食の外部化・簡便化・高付加価値化などが現在もなお進行している。そのため、食料消費においてフードシステムが提供するサービスの利用が拡大し、実際の食料費に占める割合が低下するという傾向を示したものと思われる。

4. まとめ

健康の保持・増進、疾病予防のため、栄養バランスに優れ、かつ望ましい食習慣を維持した食事メニューを最低費用でたてるとすればどのような内容になるか、その場合の費用はいくらかを線形計画法を用いて求めた。1985年、1995年、2005年、2008年(最新)に対して、推計を行った。年次によって最低費用のメニューに選ばれる食品に変動はあったものの、カロリー単価の低い穀類に加え、いずれも栄養豊かで低価格の食品で構成された。また、消費量はすでに飽和水準に達しているにもかかわらず、この20年余りの間に、最低費用と実際の食料費の差が拡大していた。この間、食の外部化や高付加価値化の方向で食生活の成熟化が進行しており、食料消費の基本目的である栄養摂取以外の食料支出が拡大していることが明らかになった。

引用文献

- 1) 内閣府. “第1章 今なぜ食育なのか”.平成18年版食育白書.p.12-18.(オンライン).入手先<http://www8.cao.go.jp/syokuiku/data/whitepaper/2006/book/pdf/06sh_p012_018.pdf>(参照 2009-12-06)
- 2) 唯是康彦.近代化の意味.“農業経済学”.青林双書.1976,p.33-38
- 3) 唯是康彦,三浦洋子.食生活における栄養・経済合理性の一考察.季刊家計経済研究.2004.63号.p.51-59
- 4) 厚生労働省. “食事摂取基準(2010年版)”.日本人の食事摂取基準.p43-275.(オンライン).入手先<<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html>>(参照 2009-12-16)
- 5) Riboli E,Norat T. “Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk”.The American journal of clinical nutrition. 2003.78.p.559-569
- 6) Gonzalez C.A. Vavarro C. Martinez C. Quiros J.R.“The European prospective investigation about cancer and nutrition(EPIC)”.Revista española de salud pública.2004.78.p.167-176
- 7) 厚生労働省. “平成19年国民健康・栄養調査”.食生活の状況.p.25-29.(オンライン).入手先<<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/12/dl/h1225-5k.pdf>>(参照 2009-12-04)
- 8) 時子山ひろみ,荏開津典生. “フードシステムの経済学 第3版”.医歯薬出版株式会社.2005.p.143
- 9) Yamamoto S,Sobue T,Kobayashi M,Sasaki S,Tsugane S.“Soy, isoflavones, and breast cancer risk in Japan”.Journal of National Cancer Institute.2003. 95.p.906-913
- 10) Kokubo Y,Iso H,Ishihara J,Okada K,Inoue M,Tsugane.“Association of dietary intake of soy, beans, and isoflavones with risk of cerebral and myocardial infarctions in Japanese populations”.Circulation.2007.116. p.2553-2562
- 11) Mizushina Y,Takeuchi T,Hada T,Maeda N,Sugawara F,Yoshida H,Fujita M. “The inhibitory action of SQDG (sulfoquinovosyl diacylglycerol) from spinach on Cdt1-geminin interaction”.Biochimie.2008.90.p.947-9561