- 18) 篠原和毅, 江藤正義, 曾 耀崑, 朱 光枝, 富田純史, 大村浩久: 農化誌, 49, 223 (1975)
- 19) 飯山 悟, 村上浩紀, 久良木倫生, 大村浩久: 農化誌, 47, 455 (1973)
- 20) Tomita, Y., Shinohara, K., Fujiki, H., Murakami, H. and Omura, H.: *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 24, 21 (1979)
- 21) Tomita, Y., Shinohara, K., Fujiki, H., Murakami, H. and Omura, H.: *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 24, 37 (1979)
- 22) 堤 将和, 西村和代, 安井紀久代, 松岡麻男, 渡辺忠雄: 食衛誌, 17, 273 (1976)
- 23) 篠原和毅, 内野文弘, 江藤正義, 曾 耀崑, 大村浩久: 栄養と食糧, 30, 230 (1977)
- 24) 池田庸之助: 私信 (1968)
- 25) 山藤一雄: 食物・癌・分化(1970), 秀巧社(福岡)
- 26) 山藤一雄: 生命化学 (1974), 内田老鶴園新社(東京)
- 27) Suzuki, H., Nagai, K., Yamaki, H., Tanaka, N. and Umezawa, H.: *J. Antibiotics*, 22, 446 (1969)
- 28) Yamafuji, K. and Uchida, Y.: *Enzymologia*, 35, 131 (1968)
- 29) Stich, H. F., Karim, J., Koropatnic, J. and Lo, L.: *Nature*, 260, 722 (1976)

(昭和55年7月21日受理)

集団給食施設および家庭における 食用油の使用実態に関する調査

下志万千鶴子*, 赤井英子*, 坪野郁子*
橋野泰子*, 橋本和恵*, 古野律子*
矢野恭子*, 原 節子**, 戸谷洋一郎**
松尾 登**

* 武庫川女子大学家政学部食物学科

** 成蹊大学工学部工業化学教室

Survey about the Actual Condition of Utilization of Edible Oils at Homes and Mass Feeding Facilities

Chizuko SHIMOSHIMA,* Eiko AKAI,*
Ikuko Tsubono,* Yasuko HASHINO,*
Kazue HASHIMOTO,* Ritsuko FURUNO,*
Kyoko YANO,* Setsuko HARA,**
Yōichirō TOTANI,** Noboru MATSUO**
* Faculty of Home Science, Mukogawa Women's
University, Nishinomiya, Hyogo
** Department of Industrial Chemistry, College
of Technology, Seikei University,
Musashino, Tokyo

The inquiry about the utilization of edible oil and the limitation of its use was directed by the questionnaire method. Also the properties of deteriorated oil considered to be unusable and oil in use were determined.

The questionnaire was recovered from 299 homes in Kansai district, 248 homes in Kanto district and 175 mass feeding facilities. As for used oil, 74 samples from homes and 116 samples

from mass feeding facilities were collected. In regard to oils in use, the number of samples collected from home was 74 and from mass feeding facility was 116.

The criteria for changing the oil to new one at mass feeding facilities were in the order of color, number of times used, forming property, condition of fried foods and viscosity. Two or three of these factors mentioned above were taken into account. The home also used the same criteria and one or two of them were taken into account.

The properties of oils in use and also those out of use were measured with a few variables.

Over 90% of used oils were found to be their peroxide values below 10, either those collected from mass feeding facilities or those from homes, nevertheless these were in use or out of use.

Within oils of the same peroxide value, the color varied greatly. Even when the color was dark, its peroxide value was found to be not always high.

There were not many samples which showed high acid value or viscosity.

It should be concluded, from these results, that there is no significant correlation between acid value and color, or viscosity and color.

(Received July 30, 1980)

近年, 日本人の食生活の内容は, 嗜好の変化や諸外国の食材料, 調理法の取り入れもあり多様化された。食生活のパターンの変化のうち, 脂質を多く含む食品の摂取が著しく増加し, 摂取脂質のうち 30% が食用油として摂取されている¹⁾。このような食用油の消費増加により新たな問題が注目されはじめた。

その一つは油脂の酸化および加熱による変化である。油脂の自動酸化および加熱による性状の変化については古くから知られていたが, わが国では 1950 年ごろから, 金田²⁾, 松尾³⁾らによって酸化, 加熱による栄養価の低

* 〒663 西宮市池開町 6-46

** 〒180 東京都武蔵野市吉祥寺北町 3-3-1

表 1. 使用食用油の種類

種類	集団給食 施設 (記録総数) (%)	家 庭	
		関西地区 (記録総数) (%)	関東地区 (記録総数) (%)
調 合 油	13 (7.4)	166 (55.5)	151 (60.9)
ご ま 油	40 (22.9)	151 (50.5)	140 (56.5)
コ ー ン 油	7 (4.0)	90 (30.1)	70 (28.2)
なたね油	26 (14.9)	55 (18.4)	47 (19.0)
大 豆 油	175(100.0)	48 (16.1)	52 (21.0)
綿 実 油	17 (9.7)	46 (15.4)	42 (16.9)
ラ ー ド	4 (2.5)	27 (9.0)	21 (8.5)
サフラワー油	0	13 (4.0)	15 (6.0)
こ め 油	0	1 (0.3)	3 (1.2)
そ の 他	1 (0.6)	4 (1.3)	9 (3.6)
無 答	5 (2.9)	20 (6.7)	15 (6.0)
合 計	288(164.6)	621(207.7)	565(227.8)

注：％は各項目記録総数の調査対象数に対するものである

下および毒性についての研究がはじめられ、その後、脂質の酸化および加熱による生成物が種々の疾病と深い関係を有することが次々と明らかにされ、酸化油脂に関しては多面的に活発な研究^{25)~26)}が行なわれるに至った。

食用油脂は家庭料理、集団給食等で必須の料理素材である。酸化および加熱による油脂の変質が健康に影響を及ぼすことが明らかにされているので、これを避けるためには食用油脂の使用限度、すなわちいかなる目安をもって食用油の更新をすればよいか一つのポイントとなる。そのきめてとする方法や指標を得るために広汎な実験・調査研究^{17)~28)}や、変質の目安を得る方法として性状の簡易測定法の考案^{29)~32)}などが行なわれている。

今回は、この食用油の使用実態と、あわせて食用油の使用限界等についてどのような考えのもとに実際に取り扱われているかについても調査した。それぞれの資料を回収し、物理学的性状を測定して使用実態との対応について検討し、とくに廃油とする基準の妥当性についての考察を加えた。

〔I〕 アンケート調査

アンケート調査は、大阪府、兵庫県下の集団給食施設（以下集団と略す）の給食管理担当者および家庭の家事担当者に記入依頼し、回収した。

対象の選定は、集団給食施設は、武庫川学院学外実習施設および栄養士会名簿から選び、家庭への配布は武庫川学院学生、その他を通じて行ない、自記入によった。回収率は集団は 76%、家庭は関西地区 67%、関東地区

62% であり、回収したアンケート数は集団では 175 で、その内訳は工場 28、病院 37、学校 51、学校給食センター 24、福祉施設 15、保育所 20 であり、家庭では関西地区 299 世帯および関東地区 248 世帯合計 547 アンケートであった。

結 果 表 1 は集団および家庭での使用食用油の種類である。

使用食用油の種類としては、家庭では調合油が多く使用され（関西 56%、関東 61%）、集団では大豆油が全施設で使用されていて、そのうち白紋大豆油とした解答が 66% あった。非調合油の内訳は、家庭ではゴマ油が関西 51%、関東 57%、コーン油は両地区とも 30% の使用率であった。

図 1 は揚げ物をする際のさし油の状況を示している。集団は 54%、家庭は 51% と約半数が行なっているが、その回数は図 2 に示すように、明確にさし油を示したものの中の割合は、1～2 回は集団で 32%、家庭で 74% であり、3～4 回は集団で 23%、家庭では揚げる量が少なく、そのため 15～17% であった。

図 3 は油を更新するまでの揚げ油の使用回数を示す。集団では 4～5 回を含め 5 回以上の使用が約半数を占めたが、病院で 1～2 回の使用の場合が多い。また、ある工場ではさし油の回数が多いことから 20 回をこえる使用もあった。これに反し家庭では 3 回までを使用限度とするものはアンケート調査では、関西 82%、関東 79% であった（回数を油の更新の目安としている場合の％である）。

家庭の調理では 6 回ぐらいから疲れが目立つという³³⁾報告もあり、妥当な使用方法と判断できる。

表 2 は廃油の処分方法を示す。集団では業者の利用（食用油納入業者、廃油回収業者、残飯回収業者など）が多いが、家庭での処分は下水に流す者が関西 52%、関東 40% である。また、集団でも下水に流す場合が 14% みられる。その他、集団で油揚げ豆腐屋に回すという解答もみられた。

表 3 は集団および家庭で油を使用し、更新する際の目安を示したものである。集団の目安は、色調、使用回数、泡立ち、揚げり工合、粘度の順で、この中から二つ以上の目安を参考とし、家庭の場合、色調、使用回数、泡立ち、揚げり工合の 4 目安が主に用いられるが、関西地区では、使用回数、色調の順でこの両目安にはほぼ同等のウエイトが置かれているのに対し、関東地区では、色調、使用回数の順となり、ことに色調にウエイトが置かれているのが特徴であり、これらの 5 種の目安の中から一つ二つを目安としていることが見られる。

いずれの場合においても廃油とするめどは、回数または泡立ちなど物性変化や、官能的には色調によるものが

図 1. さし油について

図 2. さし油をする場合の回数

注：％はさし油をすると示した対象数に対するものである

図 3. 油を更新するまでの使用回数

多いことがわかる。

明治大学農学部食品化学研究会³³⁾(京浜地区)、宮川ら³³⁾(関西地区)によれば、油の色(37, 84%), 使用回数(54, 69%)その他泡立ち、油の粘度、揚げり工合を目安としていることが報告されているが、今回の調査でも同様な傾向がみられた。また、石川県保健所のアンケート調査³³⁾ではこの目安として回数によるものが多く、

ついで色工合とされているが、石川県での判断基準が関西型で考えられる点興味あるものであろう。

図3から集団の実際の廃油では使用回数3回まで、4～6回まで、6回以上はほぼ1/3ずつであった。

使用回数については、揚げ油の種類、揚げ物の条件、揚げ材料などによって揚げ油の劣化の速さが異なるので、いちがいに揚げ油は何回使えるという結論は出しえ

ないであろう。その他の項目については、揚げ物の材料、使用量によって判断するとか、日数、煙がでたとき

表 2. 廃油の処分

	集団給食施設 (記録総数) (%)	家 庭	
		関西地区 (記録総数) (%)	関東地区 (記録総数) (%)
下水に流す	24 (13.7)	155 (51.8)	98 (39.5)
清掃業者に出す	13 (7.4)	81 (27.1)	86 (34.7)
土に埋める	3 (1.7)	59 (19.7)	73 (29.4)
炒めものに使用 (使いきる)	11 (6.3)	7 (2.3)	6 (2.4)
調理以外に使用	1 (0.6)	7 (2.3)	3 (1.2)
燃やす	1 (0.6)	6 (2.0)	2 (0.8)
廃油回収業者に出す	95 (54.3)	2 (0.7)	1 (0.4)
残飯業者に出す	2 (1.1)	0	0
食用油納入業者に引きとらす	1 (0.6)	0	0
品物と交換する	1 (0.6)	0	0
施設内所定の場 所で処分	3 (1.7)	0	0
油揚げ・豆腐屋に 出す	1 (0.6)	0	0
無 答	26 (14.9)	15 (5.0)	7 (2.8)
合 計	182(104)	332(111)	276(111.3)

注：％は各項目記録総数の調査対象数に対するものである

などの解答がみられた。

〔Ⅱ〕 使用中の油および廃油の性状測定

1) 試料および測定法 測定試料は、集団からは使用中の油（工場 20、病院 32、計 52 試料）および廃油（工場 18、病院 28、学校給食単独校 18、学校給食センター 7、福祉施設 45、計 116 試料）を、家庭からは廃油（74

表 3. 油を更新する目安

	集団給食施設 (記録総数) (%)	家 庭	
		関西地区 (記録総数) (%)	関東地区 (記録総数) (%)
色 調	99 (57)	121 (41)	117 (47)
使用回数	89 (51)	128 (43)	88 (35)
泡 立	70 (40)	57 (20)	60 (24)
揚げりぐあい	69 (39)	72 (24)	84 (34)
粘 り	61 (35)	49 (16)	37 (15)
臭 い	42 (24)	28 (9)	24 (10)
検 査	8 (5)	0 (0)	0 (0)
そ の 他	3 (2)	13 (4)	2 (1)
不 明	10 (6)	19 (6)	18 (7)
合 計	451(258)	487(163)	430(173)

注：(％)は各項目記録総数の調査対象数に対するものである

図 4. 過酸化価の分布

図5. 油の色調と過酸化値の関係

図6. 酸価と油の色調の関係(1)

図7. 酸価と油の色調の関係(2)

図8. 油の色調と粘度の関係

試料)とした時点のものの提供を受けた。

性状測定は、酸価、過酸化価については、油脂化学便覧(日本油化学協会)記載の方法によった。粘度については、レッドウッド粘度計を使用し、50°Cにおける粘度を測定、色調はハーモニックカラーチャート(日本色彩研究所編)によった。

2) 結果

(1) 過酸化価 前記の方法によって集めた使用中および廃油の過酸化価(meq/kg)についてみると、集団の廃油については10未満のもの93%, 10以上のものでも最高値は15.4であり、使用中のものについては10未満のもの94%, 30以上のもの1種類(60.5)であった。また、家庭の廃油では10未満のもの92%, 30以上のもの2種類(33.5, 137.1)であった。図4にPOV値の分布を示す。

このように過酸化価からみて家庭の廃油のものに1試料137.1という高いものがみられたが、全般的には30を越すものは、242試料中3試料だけであって、過酸化価の点からしてまったく問題にすることはないと考察される。このことは著者の一人もすでに指摘した⁴⁾ように、低温、常温放置の場合においては、過酸化物の蓄積が見られるが、加熱の場合は、過酸化物の分解をとまないので、その蓄積が少ないことからもうなずけることである。

(2) 色調と過酸化価との関係 図5は油の色調と過酸化価との関係を示したものである。油の色調を、ハーモニックカラーチャートにより明度、彩度、色相の系統別に過酸化価の頻度を示している。一口にオレンジ(だいだい色)とか、イエロー(きいろ)といってもビビッド(V)(さえた)、ディープ(dp)(こいとかふかい)、ライト(lt)(あかるい)、ダーク(dk)(くらい)、パール(P)(うすい)系統等があり、その彩度の順に並べている。図中の○印はいずれも使用頻度の多かったメーカーの新しい油を示し、ライト、パールの8(き)または10(きみどり)の所に位置している。

油の更新の目安の一つに色調があげられているが、色調からの更新ではdp5(こいだいだい)、dp7(こいあかみのき)が多く、このあたりの色が一般に廃油のめどとなっているとみられる。揚げ油の着色は、特定の単純な物質の生成によるものではなく、酸化重合に基づく複雑な反応生成物がその本体であり、種物の種類、加熱条件、油量等の影響によって異なってくるものと考えられる。

全般的に考察して、試料の過酸化価と色調との間に著明な関係は見られなかった。色調が濃くてもPOVはほとんど10以下であり、色があまりついていなくても10以上のものもあった。同じPOVでも色の分布の広

いことが認められた。

(3) 色調と酸価との関係 図6は、縦軸に酸価を、横軸に色調を示したものである。ライト(lt)、パール(P)8, 10の上に記されている点表示を入れてあるものは新しい油である。ビビッド(V)系の色が濃くなっても(Vの数字が小さくなるほど色は濃くなる)酸価はほとんど1.0以下である。この図においては1.0を越えるものは、ただ3試料だけであった。

図7は色調と酸価との関係を、ディープ系(dp)、およびダーク系(dk)のものについて示したものである(dp, dkはVに比較して全般的に色調は濃い。dpでは数字の小さいものほど濃く、dkでは数字の大きいものほど濃くなっている)。いずれの系に属する濃い色でも、酸価は、1.0以下のものが多い。しかし、図5と図6を比較すると、図5においては前述のごとく1.0を越えるものが3試料(4%)であったが、図6では約9%が1.0を越え、色調の強いものの中には酸価の高いもののあることを示している。しかし、酸価3.0を越えるものは、V6に一つ、dp3に一つと色調未測定の1試料計3試料であった。

色調と酸価は必ずしも一致せず、一般に考えられているような色調による油の品質評価は信頼性に乏しいと考察される。

(4) 色調と粘度との関係 図8は色調と粘度との関係を示したものであって、縦軸はレッドウッド粘度計50°Cの秒数を示し、横軸は、図5と同様の色調の配列を行なっている。

表4に各色調ごとの平均粘度とその標準偏差を示す。この結果を基にして各色調群間の粘度についてその差違をみると次のことがいえよう。

ライト(lt)8, パール(P)8, 10の上に記されている○印は使用頻度の多かったメーカーの新しい油の粘度であって、122~138秒の間に分布している。横軸に配列した色調の中で一番濃いダーク(dk)についてみると、dk4に197秒のものが一つ見られるが、他はいずれも160秒以下であった。dkに次ぐ濃さのディープ(dp)では、160秒以上のものが10試料みられ、dp7に266秒、dp6に210秒、197秒のものがあるが、160秒以下のものは62試料であった。dpよりも色調の弱いビビッド(V)についてみると、試料49種のうち160秒より高いものは7試料(180秒を越すものはV7の229秒がただ一種)、160秒以下のものは42試料であった。

さらに、ブライト(b)には試料16種の中160秒以上は1種(174秒)、160秒以下15試料であった。その他、ライトトーン(lt)1種、ダルトン(d)、パール(P)各1種あり、160秒以上はltのもので174秒であった。

表 4. 油の色調と粘度

		レッドウッド粘度 50°C (秒)			
色 調		廃油 (試料数)	使用中の油 (試料数)	新しい油 (試料数)	
ペール (P)	8 うすいき			125.0±3.3(2)	
	10 うすいきみどり		134.8 (1)	132.4±3.5(5)	
ライト (lt)	8 あかいき	173.9 (1)		131.2 (1)	
ブライト (b)	8 あかるいき	131.8±15.8(9)	151.7 (1)		
	9 あかるいみどりみのき	142.4±27.0(3)	135.0±16.8(3)		
ダ ル (d)	8 オリーブイエロー		128.4 (1)		
ビビット (V)	5 さえたオレンジ	143.2±21.8(6)	144.7± 1.1(2)		
	6 さえたきみのオレンジ	139.4± 6.0(2)	146.5±24.0(4)		
	7 さえたあかみのき	142.1±28.2(14)	136.2±19.8(7)		
	8 さえたき	132.2±17.0(6)	128.9±20.1(3)		
	9 さえたみどりみのき	159.0±29.6(2)	125.8± 9.8(3)		
ディープ (dp)	2 こいあか	152.1±25.3(2)			
	3 こいきみのあか	141.9±16.6(3)	129.8 (1)		
	4 こいあかみのだいたい	133.6±11.1(7)	135.4±14.4(4)		
	5 こいだいたい	140.5±16.6(22)	141.6±12.5(8)		
	6 ブラウンみのゴールド	151.2±28.2(11)	148.3±28.2(4)		
	7 ゴールド	151.4±47.8(8)	173.9 (1)		
	8 オリーブき		124.2 (1)		
ダーク (dk)	2 くらいあか	137.7±13.7(4)			
	4 くらいあかみのブラウン	147.3±23.8(7)			
	5 ブラウン	146.4± 0.3(2)	157.0 (1)		
	6 くらいきみのブラウン	151.8 (1)			
	24 くらいむらさきあか	131.1 (1)			

平均値±標準偏差

表 5. 高粘度試料油の性状 (色調, 酸価, 過酸化
物価)

粘度(秒)	色 調	酸 価	過酸化 物 価
266	こいあかみのき (dp 7)	0.2	5.7
229	さえただいたいのき (V 7)	0.2	9.8
210	こいきみのだいたい (dp 6)	0.7	1.7
197	くらいあかみのだいたい (dk 4)	0.8	1.0
197	こいきみのだいたい (dp 6)	0.4	1.7
183	こいきみのだいたい (dp 6)	2.0	5.6
179	さえたあかみのき (V 7)	0.2	7.2

以上のごとく、同一色調であっても粘度の範囲は広く、たとえば試料の最も多く集まっている dp 5 についてみれば 123 秒から 178 秒の間に 30 試料が分布してい

るほどであった。160 秒未満のものが 88% (156 試料中 137 試料) を占める。これらの事実から色調と粘度との間に有意な関係がないと結論される。

とくに粘度の高かった試料について、その色調および酸価、過酸化物価を示すと表 5 のようで、これら 3 者の間にとくに有意な相関を導き出すことはできなかった。

考 察

集団給食施設と家庭において廃油とみなしたのものについて (使用中の油についても一部)、過酸化物価、酸価、粘度、色調について測定し、その結果を比較検討した。これらいずれの点からも、ごく 2, 3 の試料を除けば、特別に注意しなければならないことはないように思われる。

揚げ油の使用限界については、蒲上¹⁰⁾、湯木³⁴⁾、太田³⁵⁾によって種々提案の紹介がなされている。しかし、使用限界の数値が示されていても、条件づけされた揚げ

物には適用されても、すべての揚げ物にあてはまるとは限らない。西ドイツでは食品法第2号に揚げ油の食用としての基準を石油エーテル不溶性酸化脂肪酸 0.7% 以下、酸価 2.7 以下、発煙点 170°C 以上としている²⁴⁾。

わが国では、食品衛生法施行規則および食品添加物等の規格基準が厚生省の告示によって、昭和52年8月1日より一部改正施行されたが、そのうち油脂については、即席めん類に関する項の成分規格については、含まれる油脂の酸価が3を越え、又は過酸化価が30を越えるものであってはならないと規定している。また、油脂分10%以上を含む菓子についても規定が設けられている。

廃油について測定した実験結果は、過酸化価 30 を越えるものはほとんどなく、酸価も3を越えるものはほとんど見られなかった。この結果と即席めん類、油脂分10%以上を含む菓子の規格基準と対照して考察しても、今回取り扱った試料中にはとくに問題はないと考えられる。

油の劣化は、油の種類、使用油量、食材料の種類、揚げ種からの溶出成分、調理の種類、揚げ鍋の材質・容量、加熱温度、加熱時間、揚げ回数・量、さし油の状況、使用後の処置や保存状態などの諸条件により異なり、複雑である。

栄養価の点や、人体に害を及ぼさないためには使用回数を何回までに止めるべきであるとか、色調がどのようになった点で使用を中止すべきであるとか、現場で一律に官能直観的判断によって決めることはむずかしい要素をもっている。これは集団でも家庭でも問題点はまったく同様である。揚げ油使用後の廃油とする基準がまだはつきり出されていないのもこのことに由来する。

なお、本研究の要旨は、1978年第32回日本栄養・食糧学会総会（東京）、第25回日本栄養改善学会（松山）において報告した。

終わりに、この調査について、試料の提供にご協力くださいました大阪府教育委員会上田 和氏、大阪府民生部花岡勇旗氏、松本多津氏ならびに集団給食施設関係の方々にお礼申し上げます。また新鮮油を提供していただきました味の素株式会社大阪支社に深く感謝いたします。

本報告にあたって数々のご助言をくださいましたお茶の水女子大学福岡博教授に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和54年版 国民栄養の現状 昭和52年国民栄養調査成績, 31, 32 (1979), 第一出版（東京）
- 2) 金田尚志, 石井清之助：日本水産学会誌, 19, 171 (1953)
- 3) 松尾 登：J. Biochem., 41, 481 (1954)
- 4) 松尾 登：J. Biochem., 41, 647 (1954)
- 5) 梶本五郎：油化学, 13, 12 (1964)
- 6) 梶本五郎：油化学, 13, 631 (1964)
- 7) 俣野景典：油化学, 19, 713 (1970)
- 8) Raul, L., Tovar, G. and Kaneda, T.: Yukagaku, 26, 169 (1977)
- 9) 松尾 登：油化学, 12, 5 (1963)
- 10) 松尾 登：油化学, 25, 743 (1976)
- 11) 太田静行：油化学, 12, 8 (1963)
- 12) 大藤武彦, 桜井和恵, 金田尚志：油化学, 21, 13, 68, 79 (1972)
- 13) 金田尚志：食衛誌, 11, 5 (1970)
- 14) 金田尚志：食衛誌, 15, 1 (1974)
- 15) 梶本五郎, 向井克憲：栄養と食糧, 16, 426 (1964)
- 16) 伊藤普志男, 磯部公明, 関田 寛, 大沢誠喜, 武田明治, 田辺弘也, 長尾重之, 桑村 司：食衛誌, 11, 4 (1970)
- 17) 久保正子, 中沢由美子, 中村清美：給食管理, 433 (1973), 日本給食技術協会
- 18) 浦上智子：調理科学, 7, 4 (1974)
- 19) 前川當子, 八倉巻和子, 村田輝子, 神保洋子, 伊藤令子, 児安りえ子, 山川喜久江, 羽田明子：大妻女子大学家政学部紀要, 11, 17 (1975)
- 20) 井崎やえ子, 戸田和子, 藤原光雄：食衛誌, 18, 2 (1977)
- 21) 福井裕美, 薄木理一郎, 金田尚志：調理科学, 11, 2 (1978)
- 22) 宮川久彌子, 村山佐保子, 広瀬恭子, 野里佐知子：調理科学研究会近畿支部第5回発表会講演要旨, 1 (1978)
- 23) 宮川久彌子, 樋口 寿：日本家政学会第30回総会発表要旨集, 29 (1978)
- 24) 宮川久彌子：日本家政学会第30回総会発表要旨集, 30 (1978)
- 25) 宮川久彌子：日本家政学会第31回総会発表要旨集, 食物25, (1979)
- 26) 大蔵大洋, 向井 明, 太田静行：油化学, 28, 2 (1979)
- 27) 山口光子, 土井初恵, 浦上智子：家政学雑誌, 29, 4, 211 (1978)
- 28) 浦上智子, 和辻敏子, 富安郁子：家政学雑誌, 30, 20 (1979)
- 29) 浅川具美, 松下雪郎：栄養と食糧, 28, 403 (1975)
- 30) 浅川具美, 松下雪郎：栄養と食糧, 28, 512 (1975)
- 31) 浅川具美, 松下雪郎：栄養と食糧, 29, 47 (1976)
- 32) 浅川具美, 松下雪郎：栄養と食糧, 32, 247 (1979)
- 33) 太田静行, 吉松藤子：調理と油脂, 76, 78, 82, 83, 84 (1979), 学建書院（東京）
- 34) 湯木悦二, 太田静行：フライ食品の理論と実際, 15, 128, 130 (1977), 幸書房（東京）

（昭和55年7月30日受理）