

環境を考えた食事計画および実習

—食事計画論実習における環境問題への取り組み（第3報）—
‘調理時の生ゴミ量についての考察’

小 竹 佐知子・吉 田 雅 彦・犬 飼 道 子

Practice in Dietetics and Cooking with Due Regard to Ecology
—Taking up the Ecology Problem in Dietetics and Cooking Instruction (Part 3)
‘consideration of grabage problem’—
Sachiko ODAKE, Norihiko YOSHIDA, Michiko INUKAI

1. はじめに

食の環境保全型ライフスタイルを実践する試みを食事計画論実習において実施したので報告する。本報は、食の段階^{1,2)}の調理および後かたづけ段階に分類されるゴミに着目した。

家庭廃棄物は環境問題を考えるときの最も身近な問題の一つとなっており、近年では、家庭個別の問題、産業界との関わりの問題を取り扱った成書³⁾も出された。山梨県内では、1人1日当りのゴミ排出量が平成元年をピークにわずかずつではあるが減少していたが、平成4年度は825gとなり、平成3年度よりやや増加した⁴⁾。この値は、全国平均1人1日排出量の1,118gの約73%に相当した⁴⁾。処理施設でのゴミ量処理量削減を目指して、各家庭での自家処理を呼びかけてはいるものの、顕著な増加は認められていない⁴⁾。家庭より排出される可燃ゴミに占める生ゴミ（厨芥）は31.3%であり、紙類の44.5%に続いて大きな割合となっている⁵⁾。

本報告は、食事計画論実習における調理時に排出された生ゴミ量を測定することにより、生ゴミの量を把握することを目的として取り組んだものである。

2. 実習方法

(1) 食事計画論実習時のゴミ廃棄量測定

2年次生（平成4年度）後期の食事計画論実習で調理した献立を表1に示した。その内訳は、飯、椀あるいは副菜のそろった日常的な献立が7種類（No.①②③④⑤⑥⑦）、行事献立が4種類（⑧⑨⑩⑪）、合計11種類であった。実習は、毎週火曜日の

表1 食事計画論実習献立

No.	献立内容
①	白飯、味噌汁、ほうれん草胡麻和え、カップケーキ
②	さつま芋飯、かき玉汁、煮しめ、饅頭
③	三色飯、吉野鶏のすまし汁、いかの酢の物、水羊羹
④	炊き込みご飯、即席吸い物、即席漬け、さつま芋菓子
⑤	粥、鰯の筒煮、カスタードプディング
⑥	白飯、茶碗蒸し、精進揚げ、パンパロア
⑦	カレー、ドーナッツ
⑧	正月料理（ごまめ、きんとん、黒豆、伊達巻、博多卵）
⑨	正月料理（生酢、菊花蕪、叩きごぼう、のし鶏、昆布巻）
⑩	クリスマス料理（ローストチキン、ブッシュ・ド・ノエル）
⑪	ひな祭り料理（鰻寿司、蛤の潮汁、飛竜頭）

9:30~12:00に行った。以上の献立内容を調理し、その際に廃棄されたゴミの重量を測定した。班は全部で5つ有り、各班の構成は4人であった。実習中に廃棄されたゴミはすべて三角コーナーにいれ、実習終了後1時間放置した(水切り)後、ゴミの重量を測定した。実習に用いた全材料重量とゴミ重量より、以下の式により廃棄率を計算した。

$$\text{廃棄率 (\%)} = \frac{\text{ゴミの重量 (g)}}{\text{全材料重量 (g)}} \times 100$$

さらに、食品成分表⁹⁾の廃棄率欄よりゴミ重量の計算値を求め、実際のゴミ重量と比較検討した。

(2) 各献立の食品別廃棄量測定

表1に示した献立の日常的な献立については、各献立の食品毎に廃棄量を実測し、成分表から求めた計算値との比較検討を行った。本測定は、(1)の測定において平均的な廃棄率であった3および5班の学生により行った。また、調理には十分な時間を充て、終了までの時間の制約を設けないようにした点が、2(1)の測定とは異なっている。

3. 結果および考察

(1) 食事計画論実習時のゴミ廃棄量測定

各班によって出されたゴミ廃棄量および廃棄率

の実測値と計算値を表2に示した。

献立ごとの廃棄率を見ると、最も少ない献立①の9.7%から最も多い献立⑩の40.4%まで、献立により廃棄率に差があった。日常的献立である①~⑦の中では、献立④が24.8%、献立⑤が20.4%と大きかったが、そのほかの献立の廃棄率は20%以下であった。献立④では、さつま芋菓子の色合いを良くするため、芋の皮を厚く剥くことが要求されるので、これが廃棄率を高めた一つの原因と考えられる。献立⑤では、学生が初めて扱う素材の魚(鰯)をおろす操作があるために、廃棄率が高くなったと考えられる。行事献立(⑧⑨⑩⑪)は、日常的献立に比べると廃棄率が高い傾向にあり、いずれも20%以上であった。正月料理では、形の調った素材を選んで調理するため廃棄率が高くなったと考えられる。クリスマス料理では、ローストチキンの骨が廃棄物の中で大きな割合を占めていたと考えられる。また、ひな祭り料理においては、蛤の貝の部分が廃棄量の大きな割合を占めており、さらに、学生が鰯を三枚おろしにすることも廃棄率を高めた原因と考えられる。

次に廃棄量の計算値と実測値について検討した。廃棄量の計算値は、食品成分表の各食品の廃棄率の欄に掲載されている値を用いて算出した。廃棄量の計算値(A)に対する実測値(B)の値も、献立によって異なっており、1.8~6.4の範囲であった。すなわち、いずれの献立においてもB/Aは1以上であり、廃棄量の実測値は、計算値よ

表2 廃棄量の計算値および実測値

献立 No.	廃 棄 量 (g)							廃棄率 (%)	B A
	計算値A	1班*	2班**	3班	4班	5班	平均値B		
①	63.5	64.5	142.8	98.6	160.0	110.0	115.2± 37.6	9.7	1.8
②	73.5	181.3	330.9	210.0	244.4	185.0	230.3± 61.6	16.1	3.1
③	50.2	190.2	300.3	229.4	263.6	220.0	240.7± 42.4	14.6	4.8
④	46.5	204.0	329.6	450.0	260.0	235.5	295.8± 97.8	24.8	6.4
⑤	52.1	242.2	311.0	255.0	370.0	324.5	300.5± 52.4	20.4	5.8
⑥	63.0	234.8	310.0	231.0	238.2	268.0	256.4± 33.4	11.2	4.1
⑦	133.0	350.0	450.0	306.5	419.0	471.0	399.3± 69.2	14.8	3.0
⑧	116.0	167.3	353.8	183.0	227.6	300.0	246.3± 79.1	22.8	2.1
⑨	82.8	190.1	322.6	256.3	230.0	206.0	241.0± 52.0	27.8	2.9
⑩	243.3	320.0	700.0	620.0	697.7	321.0	531.7±195.5	35.4	2.2
⑪	154.3	367.6	502.5	421.8	400.0	448.0	428.0± 51.0	40.4	2.9
平 均									3.5

ケンドールの一致性検定およびクレーマー検定の結果

*...99%の有意水準で廃棄量が有意に少ない **...99%の有意水準で廃棄量が有意に多い

りも常に大きかったことが認められた。献立毎に B/A の値を検討すると、行事献立に比べ一般的献立の方が値が大きく、行事献立でははいずれも 2～3 であったのに対し、一般的献立では、献立①以外は、いずれも 3 以上であった。このことは、学生の食品の取り扱いが、行事献立と一般的献立では異なっており、一般的献立の方が食品成分表で定められている廃棄率よりも大きな廃棄率で食品を取り扱っていることを意味している。

次に、班毎の廃棄量の違いを検討した。同じ献立においてもゴミ廃棄量は班によって異なっていた。そこで、班によってゴミ廃棄量に傾向があるか否かを検討するため、廃棄量の大小による順列をつけ、ケンドールの一致性検定を行った(表 3)。その結果、 $S = 742 > T_{(p < 0.01)} = 309.1^{7)}$ より、99% の有意水準で、1～5 班の中で常に廃棄量が「大きい」および常に廃棄量が「小さい」班の存在することが明かとなった。そこで、ケンドールの一致生検定で得られた各班の順位合計 T_j について、クレマーの検定を行った。その結果、 $T_{(p < 0.01, n=1, t=5)} = [20 \sim 46]^8)$ より、 $T_j = 13$ である 1 班の廃棄量は有意水準 99% で常に「大きく」、 $T_j = 50$ である 2 班の廃棄量は有意水準 99% で常に「小さい」ということが認められた。この結果は、調理実習の班毎の差にとどまらず、各個人、または各家庭においても、ゴミの量が多いところは常に多

く、ゴミの量が少ないところは常に少なくという傾向があることを示唆していると考えられる。石毛らは、調査した 11 家庭の生ゴミについて、家族人数が同じでもゴミの量には大きな差があり、人数だけがゴミ量を決めるとはいえないことを指摘しており、また、ゴミ量の決定には、献立内容、調理方法および技術が大きく影響すると予想しているが、詳細な分析にはいたらなかった⁹⁾。

以上食事計画論実習の毎回の実習において、ゴミの廃棄量を班毎に測定した結果、常に廃棄量が大きな班と常に廃棄量が小さな班のが存在することが確認された。また、一般的献立の方が行事献立よりも廃棄量が少ないことが明らかになったが、廃棄量の〔実測値/計算値〕はその逆の傾向であった。

(2) 各献立の食品別廃棄率測定

一般的献立中の食品別廃棄率を求めた結果を表 4 に示した。

廃棄率実測値を見ると、値が高いのは、骨付き鶏肉、鰯、鰯、蛤で、いずれも 30% 以上であった。またダシ類の煮干・昆布・鰹節は最終的に、これらの乾物が吸水した状態のダシがらがゴミとして出ることから、いずれも廃棄率は 100% を越えた高いものとなった。また、レモンの絞り汁、ゆずの吸い口などの廃棄率が高く、ゆずの場合廃棄率は

表 3 廃棄量に関するケンドールの一致性検定

献立 No.	1 班	2 班	3 班	4 班	5 班	平 均 値
①	1	4	2	5	3	
②	1	5	3	4	2	
③	1	5	3	4	2	
④	1	4	5	3	2	
⑤	1	3	2	5	4	
⑥	2	5	1	3	4	
⑦	2	4	1	3	5	
⑧	1	5	2	3	4	
⑨	1	5	4	3	2	
⑩	1	5	3	4	2	
⑪	1	5	3	2	4	
順位合計 T_j	13	50	29	39	34	$T = 33$
$(T - T_j)$	400	289	16	36	1	$S = \Sigma (T - T_j)^2 = 742^*$
$W = \frac{12 \times S}{n^2(k^3 - k)}$	$\frac{12 \times 742}{11^2(5^3 - 5)} = \frac{8904}{14520} = 0.6132$					

*... $S = 742 > \text{Table } p < 0.01 = 309.1$ より、1～5 班の中で常に廃棄量が大および常に廃棄量が小の班が存在する。

表4 各献立の食品別廃棄率

献立名		材料名	調理処理	分量 1人分 (g)	廃棄量 (g)	廃棄率(%)		B A	
						実測値 B	計算値 A		
類 飯	さつま芋飯	さつま芋	皮を剥く	50	6.0	12.0	10	1.2	
	三色ご飯	卵（入り卵用）*1 さやえんどう	割卵する	25	3.5	14.0	13	1.1	
			スジと柄を除く	30	5.0	16.7	10	1.7	
	炊き込みご飯	ごぼう にんじん 鶏肉 しいたけ	皮をこそげる	10	0.9	9.0	20	0.5	
			ヘタを除き、皮を剥く	10	1.9	19.0	5	3.8	
			脂身を除く	15	2.0	13.3	0	—	
			石づきを除く	20	2.0	10.0	5	2.0	
	粥	梅ぼし	種を除く	20	5.0	25.0	20	1.3	
	カレー	骨付き鶏肉 じゃが芋 にんじん たまねぎ にんにく トマト	骨を除く	150	45.0	30.0	23	1.3	
			皮を剥き、芽を除く	100	13.3	13.3	10	1.3	
			ヘタを除き、皮を剥く	30	5.6	18.9	5	3.8	
			皮を剥き、芯を除く	40	5.2	13.0	5	2.6	
			皮を剥き、芯を除く	5	0.8	16.0	20	0.8	
			皮を湯剥きし、ヘタと種を除く	70	5.2	7.4	5	1.5	
	鰻寿司	鰻 しょうが あさつき 穂しそ	三枚おろし、皮を剥きぜいごを除く	240	112.0	46.7	45	1.0	
			皮を剥き、すりおろす	5	2.5	50.0	20	2.5	
			不用葉を除き、根を除く	3	0.5	16.7	10	1.7	
				3	0	0.0	35	0.0	
汁 物 類	味噌汁	煮干し*2 ねぎ		6	9.6	160.0	0	—	
			不用葉を除き、根を除く	10	0.7	7.0	5	1.4	
	かき玉汁	昆布*3 鰹節*4 卵*1		1.5	3.7	246.7	0	—	
				3	8.7	290.0	0	—	
			割卵する	12	1.7	14.2	13	1.1	
	吉野鶏の すまし汁	昆布*3 鰹節*4 ささみ みつば ゆず（吸い口）*5		1.5	3.7	246.7	0	—	
				3	8.7	290.0	0	—	
			スジを除く	20	1.1	5.5	0	—	
			不用葉を除き、長さを整える	2	10.0	5.0	3	1.7	
				0.3		3333.3	—	—	
	即席吸い物	ねぎ	不用葉を除き、根を除く	3	0.2	6.7	5	1.3	
	蛤の潮汁	蛤 貝割れ菜	殻を除く	70	50.0	71.4	70	1.0	
			不用葉を除き、根を除く	3	0.8	26.7	—	—	
	副 菜 類	ほうれん草 ゴマ和え	ほうれん草	不用葉を除く	50	5.0	10.0	5	2.0
		煮しめ	にんじん さやいんげん れんこん	ヘタを除き、皮を剥く	25	4.7	18.8	5	3.8
ヘタを除く				10		5	1.2		
皮を剥く				20	3.8	19.0	20	1.0	
いかの酢の物		いか*6 きゅうり しょうが	内臓を除き、皮を剥く	100	32.3	32.3	25	1.3	
			ヘタを除く	20	1.5	7.5	2	3.8	
			皮を剥く	3	1.0	33.3	20	1.7	
即席漬け		かぶ（根と葉） レモン（果汁 5 ml）	根…皮を剥く、葉…不用葉を除く	50	5.5	11.0	35	0.3	
				60	35.0	58.3	60	1.0	

献立名	材料名	調理処理	分量 1人分 (g)	廃棄量 (g)	廃棄率(%)		B/A
					実測値 B	計算値 A	
菓子類	鰯の筒煮	鰯	130	50.0	38.5	35	1.1
		しょうが	10	0.0	0.0	20	0.0
		さやいんげん	10	0.6	6.0	5	1.2
	精進揚げ	さつま芋	25	1.0	4.0	10	0.4
		にんじん	12	2.3	19.1	5	3.8
		さやいんげん	12	0.7	5.8	5	1.2
		青しその葉	0.5	0.0	0.0	0	0.0
		なす	20	3.0	15.0	10	1.5
		卵(衣用) *1	25	3.5	14.0	13	1.1
		大根(おろし用)	25	2.3	9.2	10	0.9
		しょうが(〃)	3	1.5	50.0	20	2.5
	茶碗蒸し	しいたけ	10	0.8	8.0	5	1.6
		ぎんなん	8	2.0	25.0	20	1.3
		ささみ	15	0.9	6.0	0	—
		みつば	1	0.1	10.0	3	3.3
	飛竜頭	山芋	30	5.4	18.0	15	1.2
		にんじん	20	3.8	19.0	5	3.8
		きくらげ	5	0.0	0.0	0	0.0
	さつま芋菓子	さつま芋	80	16.0	20.0	10	2.0
平 均							1.58±1.07

*1卵…4人分を調理したときの4分の1量で計算 *2煮干…ダシがらで計算 *3昆布…ダシがらで計算 *4鰹節…ダシがらで計算

*5吸い口ゆず…4人分を調理したときの4分の1量で計算 *6いか…4人分を調理したときの4分の1量で計算

3,333.3%にも達した。おろししょうがも廃棄率の高いことが認められた。

廃棄率の計算値Aに対する実測値Bの割合(B/A)を算出できた食品は全部で49品であった。これらの全平均値は、1.58となり、献立を全部まとめて測定した結果(表2)よりも小さかった。この理由には、測定時間あるいはゴミ処理時の操作の違いなどが原因として考えられる。表4の結果は調理時間に制限がなく、充分時間をもって行えた場合であり、一方、表2の結果は授業実習中にこなさなければならない状況であったという差がある。また、表4の測定では廃棄物一つ一つを測定したが、表2では全部まとめて測定したことが異なる点であった。個別に食品を見ると、ヘタを除き皮を剥いた人参のB/A値が高かった。購入した人参の中には、皮を剥く必要が無いようなきれいなものもあった。ヘタを除くのみ処理をした場合のB/A値は、0.63にまで減少した。煮干、昆布、鰹節、吸い口ゆず、鶏肉、ささ

みは、廃棄率計算値が0%であったためB/A値の計算が出来なかった。ゆずの場合、吸い口としての使用例が掲載されていなかったためであり、またダン類の場合は、使用時の廃棄率が掲載されているためである。しかしながら実際には、吸い口のゆず、ダン類では大量にゴミが排出された。また、鶏肉では脂身を、ささみではスジを除くことで廃棄物が出た。

以上の結果、一般的献立中の食品別の廃棄率を求めることが出来た。近年では、コンピュータによる献立作成システムの開発も行われており¹⁰⁾、種々献立、種々食品の廃棄率の情報も含めたプログラムの開発が望まれるところである。

以上の実習項目(1)および(2)の結果をふまえ、学生は以下の目標を設定がすることができた。

①廃棄量が多いのは、鶏肉の骨・蛤の貝殻など調理技術に関係なく出るものと、魚の三枚おろしな

ど調理者の技術が影響するものがあり、後者のような調理者の技術が影響するものについては、個人が技術向上を目指し、廃棄量を少なくできるように努力する。

②正月料理等、見た目の良さを追求して調理するときの素材は、購入段階で厳選し、ゴミが出ないようなものを選ぶ必要のあることが認められた。

③ゴミの捨て方には、常に多く出す人と常に少なく出す人があるということが推定された。自分のゴミの排出過程を振り返り、できるだけ少量化できるように努力する。

④ゴミ量は、調理時間の制約によっても左右されることから、落ち着いて処理出来るような調理環境を整えるようにする。

参考文献

- 1) 小竹佐知子、犬飼道子(1992)：環境を考えた食事計画および実習—食事計画論実習における環境問題への取り組み(第1報)—、山梨県立女子短期大学研究紀要、26、p. 176-184
- 2) 犬飼道子、小竹佐知子(1993)：環境を考えた食事計画および実習—食事計画論実習における環境問題への取り組み(第2報)—、山梨県立女子短期大学研究紀要、27、p. 193-201
- 3) 高月 紘、長島俊介、杉原利治、阿部幸子、盛岡通(1991)：『家庭廃棄物を考える』、昭和堂
- 4) 山梨県県民生活局環境保全課(1993)：『平成5年度版 やまなしの環境』p. 130
- 5) 生活とエネルギーに関する研究会(1991)：『明日のエネルギーのために—ゴミにしないで、大切な資源—』p. 2
- 6) 松元文子(1984)：『調理のための食品成分表(四訂)』、柴田書店
- 7) 日科技連官能検査委員会(1983)：『官能検査ハンドブック』、日科技連出版社、p. 844
- 8) 日科技連官能検査委員会(1983)：『官能検査ハンドブック』、日科技連出版社、p. 845
- 9) 石毛フミ子他7名(1994)：家庭廃棄物に関する実態調査—食生活を中心に—、家政誌、45、p. 75-82
- 10) 塩田教子(1993)：コンピューターによる献立作成の試案、家政誌、44、p. 1045-1050