

食品廃棄量削減に関する一提案

小池 恵

Suggestion to Reduce the Amount of Food Waste

Megumi KOIKE

A large proportion of kitchen food waste is considered to be vegetable waste. The author of the present paper examined the wastage rates of vegetables, and developed cooking methods based on food composition tables, using vegetables with a high wastage rate. Samples - celery, radish, bitter melon, ginger, pepper, cabbage, and broccoli, were cooked using common and newly developed methods (designed to reduce wastage rates), and the volumes of vegetable waste and the tastes of cooked food were compared. The results of the study suggest the efficacy of new methods for cooking tasty dishes at home while reducing the wastage rates of vegetables.

キーワード：home cooking 家庭調理, wastage rates 廃棄率, CO₂ emissions 二酸化炭素, environment assessment 環境評価

I. 緒 言

農林水産省「平成26年度 世帯における食品使用量, 食品ロス量及び食品ロス率」において, 「世帯計及び世帯員構成別の食品ロス率」では, 食品調理時の過剰除去による廃棄は単身世帯で1.9%, 2人世帯で2.5%, 3人以上世帯で1.7%であった。また, 「世帯計の一人1日当たり食品使用量及び食品ロス量」では, 野菜類の使用に対するロス率が調理加工品の21.1%に次いで多く20.1%であった¹⁾。廃棄された食品は, ゴミとして処理される際, 多くの二酸化炭素 (CO₂) を排出する。近年, 地球環境問題の中で, 特に注目されている温暖化において, 食品廃棄時のエネルギー消費によるCO₂の排出は, 大きな影響を及ぼすのではないかと考えられる。

家庭調理の際, 食品廃棄量の原因となるものには, 調理の際に食べられる部分を捨てている,

食べ残し, その他, 野菜の皮剥きや脂身の取り除きを過剰にすること等が挙げられる²⁾。家庭内で取り組むことの出来る食品廃棄量削減には, 三神氏のエコ・クッキングの手法を用いた野菜廃棄率削減効果³⁾や家庭科教職課程履修生に対するエコ・クッキング教育効果: 野菜廃棄率, 使用器具数, CO₂排出量, 消費エネルギー(費用)面からの詳細分析⁴⁾等が報告されている。本研究では, 家庭から出る食品廃棄物の中で, 野菜調理時の廃棄量に焦点を当て, 廃棄量の削減を目的とした下処理方法の検討を行った。また, 削減行動をしたことによる, 出来上がった料理への影響を調査するため, 嗜好型の官能評価を行った。

II. 方 法

1. 使用野菜の選択および献立作成

使用した野菜は, 食品成分表値⁵⁾において廃

棄率が高い値であったキャベツ（廃棄率15%）， ブロッコリー（廃棄率50%）とした。これらの
 生姜（廃棄率20%），大根（廃棄率10%），にが 野菜を使用し，作成した献立，材料および調理
 うり（廃棄率15%），ピーマン（廃棄率15%）， 方法は表1に示した。

表1 献立および調理方法

献立	材料・分量	調理方法
回鍋肉 (キャベツ・ピーマン・生姜)	豚バラ肉薄切り 160g 長ネギ(青い部分) 10cm 長ネギ(みじん切り) 9g 生姜 70g キャベツ 500g ピーマン 75g ごま油 13g ニンニク 10g 豆板醤 5g 甜面醤 24g 紹興酒 15g 醤油 15g 湯 30g 砂糖 9g 油 13g	①ピーマンは乱切りにし，キャベツは大きめに切り，両手で握るようにして粗く切り目を入れた。 ②鍋に湯を沸かし長ネギ(青い部分)，生姜のぶつ切りを加えて，7～8cmに切った豚肉を1分30秒間下茹でし，水気を切った。 ③鍋に湯を沸かし，油を加えてピーマンとキャベツを入れた。3分間茹でてざるに取った。 ④中華鍋にごま油を入れ，長ネギ，生姜，ニンニクのみじん切りしたものを弱火でゆっくり炒めた。香りが出てきたら豆板醤を入れ少し炒め，次に甜面醤を加えた。 ⑤紹興酒，醤油，湯，砂糖を加え，水分をとばすようにかき混ぜながらよく煮た。 ⑥ピーマン，キャベツ，豚肉の水気をよく切って加え，全体に調味料をからめるように炒めた。 ⑦ごま油を鍋肌から入れた。
クリームスープ (ブロッコリー・キャベツ)	ブロッコリー 330g ニンジン 40g キャベツ 700g 玉ネギ 130g 水 100g 顆粒ブイヨン 2.5g 牛乳 300g 塩 1.7g 胡椒 0.5g チーズ 2g	①ブロッコリーを小房に切り分け，少量の塩を加えた沸騰湯で2分30秒間茹で，水気を切った。ニンジンを乱切りにした。 ②キャベツを一口大の色紙切りにする。玉ネギを薄切りにした。 ③鍋に水，ブイヨン，玉ネギ，ニンジンを入れて強火にかけ，蓋をした。 ④2分39秒後，キャベツと牛乳を加えて1分31秒間煮た。 ⑤弱火で10分間煮，塩と胡椒で味を整えた。 ⑥ブロッコリーとチーズを加え弱火で1分30秒間煮た。
にがうりの天ぷら (にがうり)	ゴーヤ 170g 油 500g 小麦粉 30g 水 50g	①ゴーヤを縦に切り，ワタを取った。 ②水で溶いた小麦粉につけて，180℃の油で3分間揚げた。
大根の煮物 (大根)	大根 1000g だし汁 1000g 醤油 30g 塩 6g 酒 100g みりん 115g	①鍋に大根とだし汁を入れ，沸騰させた。 ②蓋をして中火で30分間煮た。 ③醤油，塩，酒，みりんを加え，10分間煮た。
ピーマンの肉詰め (ピーマン)	ピーマン 110g 豚挽き肉 150g 玉ネギ 25g パン粉 6g 溶き卵 28g 小麦粉 適量 サラダ油 13g 塩 2g 胡椒 0.5g	①玉ネギはみじん切りにした。 ②ボールに豚挽き肉を入れて練り，塩と胡椒を加えて混ぜた。パン粉，溶き卵，玉ネギをよく混ぜながら加えた。 ③ピーマンを縦半分に切った。 ④内側に小麦粉を薄くまぶして塗り，6等分にした②を詰めた。 ⑤フライパンにサラダ油と④を入れ，蓋をして中火で2分30秒間加熱した。 ⑥弱火にして裏返し，5分間加熱した。 ⑦側面を焼きながら，さらに2分30秒間加熱した。

2. 廃棄率算出

使用した6種の野菜について、下処理前および廃棄部分の重量を測定し、下記式より廃棄率を求めた。

$$\text{食材の廃棄率}(\%) = \frac{\text{廃棄部分の重量}(g)}{\text{食材全体の重量}(g)} \times 100$$

3. CO₂排出量算出

献立作成時のCO₂は、食材の生産・輸送・調理・廃棄時の各工程で排出される。本研究では、使用食材の下処理方法の違いが、その後の調理工程および廃棄時のCO₂排出量にどのような影響を及ぼすのかを検討するため、調理・廃棄時のCO₂排出量のみに焦点を当てた。また、調理は全てガス調理とした。

1) ガス使用時のCO₂排出量算出

ガス使用時のCO₂排出量は、献立調理時にガスメータを使用し、ガス消費量を測定した。測定値に都市ガス排出係数である2.21⁶⁾を乗じ、CO₂排出量を求めた。

$$\text{CO}_2\text{排出量}(g - \text{CO}_2) = \text{ガス使用量}(\ell) \times 2.21(g - \text{CO}_2 / \ell)$$

2) 食品廃棄時のCO₂排出量算出

食品廃棄時のCO₂排出量は、都市ごみ処理によるCO₂の排出量の算出方法を参考に、廃棄量に0.119⁷⁾を乗じ、求めた。

$$\text{CO}_2\text{排出量}(g - \text{CO}_2) = \text{廃棄量}(g) \times 0.119(g - \text{CO}_2 / g)$$

4. 使用機器・器具

1) 使用機器

- ①ガステーブル：RN-TN2D-H6GSL
TOKYOGAS
- ②ガスメータ：DRY TEST GAS METER
DC-1 株式会社シナガワ

2) 使用器具

- ①両手鍋：鍋底22cm
- ②天ぷら鍋：鍋底22cm
- ③フライパン：鍋底24cm
- ④ステンレスやかん：鍋底15.5cm, 25ℓ容

⑤メスシリンダー：IWAKI GLASS

⑥ストップウォッチ：SEIKO

5. 官能評価

通常、廃棄する部分を使用した調理は、廃棄時のエネルギーが少なくなるため環境評価は高い。しかし、廃棄する部分が料理に入ることによって、嗜好にはどのような影響を及ぼすのかを調査するため、ピーマンの肉詰めを用いた官能評価を行った。試料は、種・ワタなし（以下P）、種・ワタあり（以下Q）、種・ワタあり混ぜ込み（R）とした。Qは、種・ワタを実につけたまま肉を詰めたもので、Rは種・ワタを一度取り除き、肉に混ぜてから実につけたものである。対象者は、共立女子短期大学生活科学科食・健康コースの学生29名とし、評点法による評価を行った。評価は、-2～+2とし、良好なもののほど高い値とした。評価項目は、見た目、食感、舌触り、味、好み、総合および自由記述とした。

Ⅲ. 結 果

1. 廃棄率および廃棄時のCO₂排出量

使用食材の廃棄率削減のための下処理方法は、表2に示した。下処理の有無による廃棄率および廃棄時のCO₂排出量は、表3に示した。

表2 廃棄率削減のための下処理方法

料理	使用食材	下処理方法
回鍋肉	キャベツ ピーマン 生姜	・芯を薄切り ・種、ワタを取り除かない ・皮ごとみじん切り
クリーム スープ	ブロッコリー キャベツ	・茎、芯を薄切り ・芯を薄切り
にがうりの 天ぷら	にがうり	・種、ワタを取り除かない
大根の 煮物	大根	・皮を剥かない
卵焼き	セロリ	・葉を使用
お浸し	セロリ	・葉を使用
ピーマンの 肉詰め	ピーマン	・種、ワタを取り除かない

表3 廃棄率削減のための下処理の有無による廃棄率およびCO₂排出量

料理	下処理の有無	廃棄率 (%)	CO ₂ 排出量 (g-CO ₂)
回鍋肉	有	3	0.5
	無	20	5.1
クリームスープ	有	22	6.6
	無	58	20.1
にがうりの天ぷら	有	0	0
	無	14	2.7
大根の煮物	有	0	0
	無	6	3.5
ピーマンの肉詰め	有	2	0.2
	無	13	1.8

回鍋肉では、廃棄率削減のための下処理有(以下、下処理有)に対し、廃棄率削減のための下処理無(以下、下処理無)では、廃棄率は17%削減、CO₂排出量は4.6g-CO₂削減できた。使用野菜別では、生姜は、下処理有で廃棄率0%，下処理無では1%であった。キャベツは、下処理有で1%，下処理無で6%であった。ピーマンは、下処理有で2%，下処理無で13%であった。食品成分表値との比較では、生姜は20%，キャベツは14%，ピーマンは13%の廃棄率を削減することができた。

クリームスープでは、廃棄率は36%削減、CO₂排出量は13.5g-CO₂削減できた。使用野菜別では、キャベツは、下処理有で廃棄率1%，下処理無で2%であった。ブロッコリーは、下処理有で21%，下処理無で56%であった。食品成分表値との比較では、キャベツは14%，ブロッコリーは29%の廃棄率を削減することができた。

にがうりの天ぷらでは、廃棄率は14%削減、CO₂排出量は2.7g-CO₂削減できた。使用野菜別では、ゴーヤは、下処理有では廃棄率0%，下処理無では14%であった。食品成分表値との比較では、15%の廃棄率を削減することができた。

大根の煮物では、廃棄率は6%削減、CO₂排出量は3.5g-CO₂削減できた。使用野菜別では、大根は、下処理有では廃棄率0%で、下処理無

では6%であった。食品成分表値との比較では、15%の廃棄率を削減することができた。

ピーマンの肉詰めでは、廃棄率は11%削減、CO₂排出量は1.6g-CO₂削減できた。使用野菜別では、下処理有では廃棄率2%，下処理無では13%であった。食品成分表値との比較では、13%の廃棄率を削減できた。

2. 調理時のCO₂排出量および調理後の食味

下処理方法の違いは、調理工程でのガス消費量や加熱時間等に影響を及ぼすと考えられる。廃棄率削減のための下処理の有無により調理工程が異なることは、調理時のCO₂排出量にも影響すると考え、調理時の加熱時間およびガス消費量を測定し、CO₂排出量を求めた(図1)。廃棄率削減のための下処理の有無による調理時のCO₂排出量では、いずれの料理においても大きな差はみられなかった。下処理有は、火が通りにくい芯や茎、種を使用しているが、薄切りにする等の調理上の工夫をしたため、通常調理する場合と大きな差はみられなかったと考えられた。

調理後の食味の比較では、回鍋肉は下処理有では、食した際、種の食感が多少残った。また種が見えてしまっているという点で、見た目が悪かった。

クリームスープは、下処理有および下処理無の試料では、食味に大きな差はなかった。

にがうりの天ぷらは、下処理有でワタが入ったことにより食感が悪くなった。しかし、揚げることにより苦味が軽減し、食味に影響はなかった。

大根の煮物は、下処理有は調味液が浸透しにくく、皮の軟化にも時間を要した。また大根の実と皮の調味料の浸透度合いが異なり、食味に影響した。大根の皮の苦味が口に残る結果となった。

3. 官能検査

次に、下処理方法の違いによる、おいしさへ

食品廃棄量削減に関する一提案

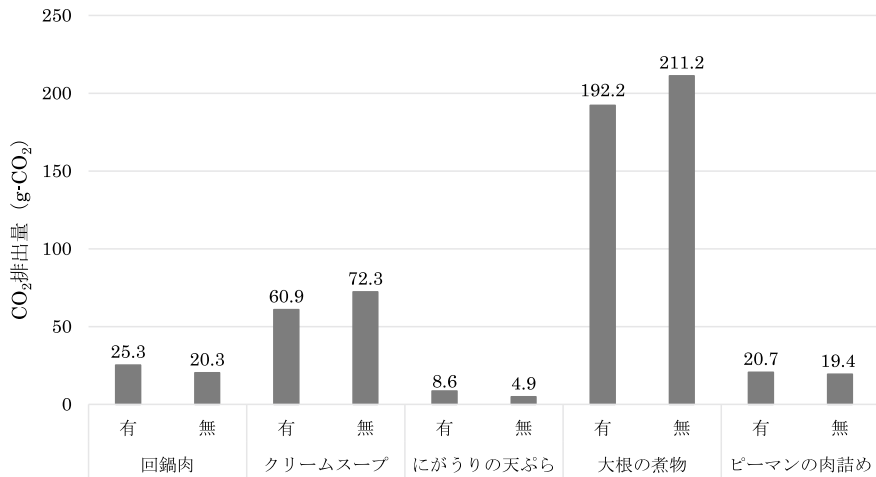


図1 廃棄率削減のための下処理の有無による調理時のCO₂排出量

の影響について検討した。下処理方法の異なるP・Q・Rの3種のピーマンの肉詰めに調理し、官能検査を行った結果を図2に示した。Pは、総合、食感、好み、Qは味、Rは見た目が最も高い値であった。

自由記述では、試料Qは、胡椒が効いていておいしいという意見が多かった。試料Qは、種・ワタを付けたままのピーマンに肉を詰めたことにより、肉の面積あたりの調味料の割合が他の試料と比べ高かったため、より強く胡椒の味を感じたのではないかと考えられた。また味がはっきり感じられたことにより、評価が高かったのではないかと考えられた。舌触りの項目では、ピーマンの種・ワタがそのままの状態が付いているため、口に含んだ際、違和感あったのではないかと考えられた。

試料Rは、平均点では試料Pに劣ったが、全評価項目に対し、最もバランス良く評価された結果となった。種・ワタを加えることによる舌触りや食感への影響が心配されたが、試料Pとほぼ同様の結果となり、種・ワタを混ぜ込むことで、種・ワタなしと比較し、嗜好的にも問題がないと考えられた。

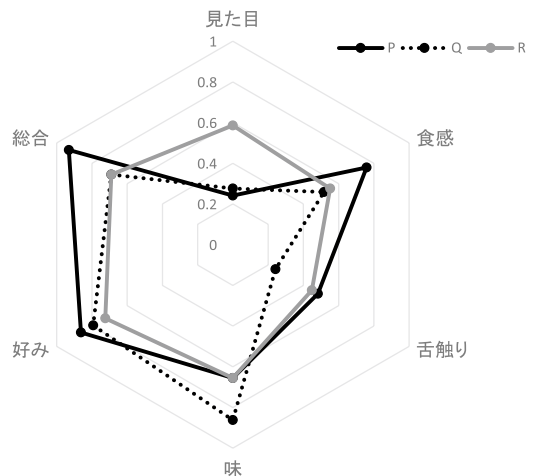


図2 3種のピーマンの肉詰めの官能評価

IV. ま と め

家庭で行うことの出来る、野菜廃棄量削減を目的とした調理方法の提案および削減行動が食嗜好に及ぼす影響について検討した結果、以下のことが明らかになった。

1. 野菜の皮や芯、ワタなど通常調理では、廃棄する部分を使用することにより、廃棄率

および廃棄時のCO₂排出量の削減に効果的であった。

2. 廃棄率削減のための下処理の有無の比較では、調理によるCO₂排出量に大きな差はみられなかった。
3. ピーマンの肉詰めの官能評価では、Pが総合的に最も良い結果であったが、種・ワタを混ぜ込んだRは、全項目に対しバランスの良い結果となり、下処理の有でもおいしく食べられることが示唆された。

以上のことより、野菜の廃棄率を削減することは、調理時のCO₂排出量や食嗜好には大きな影響を与えることなく、日々の調理に簡単に取り入れられることが明らかとなった。日常、調理をする際、廃棄率を少なくするための下処理方法を心掛けることで、環境に配慮した食生活の実現に繋がると考えられた。また、廃棄される部分は栄養価が高いため^{8) 9)}、環境に配慮するだけでなく、わたしたちの身体を健康に保つためにも、本研究で行った下処理方法を実現することが望ましいと考えられた。

V. 参考文献

- 1) 農林水産省「平成26年度 世帯における食品使用量、食品ロス量及び食品ロス率」
http://www.maff.go.jp/j/tokei/sokuhou/loss_setai_14/ (2017年11月22日取得)
- 2) 政府広報オンライン「もったいない! 食べられるのに捨てられる「食品ロス」を減らそう」
<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201303/4.html> (2017年11月28日取得)
- 3) 三神彩子, 荒木葉子, 笹原麻希, 伊藤貴英, 長尾慶子 (2012): エコ・クッキングの手法を用いた野菜廃棄率削減効果, 日本調理科学会誌, 45, 204-208
- 4) 三神彩子, 長尾慶子 (2011): 家庭科教職課程履修生に対するエコ・クッキング教育効果: 野菜廃棄率, 使用器具数, CO₂排出量, 消費エネルギー (費用) 面からの詳細分析, 日本食生活学会誌, 21, 272-280
- 5) 新食品成分表 (2014): 東京法令出版株式会社
- 6) 環境省 地球環境・国際協力
<http://www.env.go.jp/seisaku/list/ondanka.html> (2017年11月22日取得)
- 7) 田原聖隆, 稲葉敦, 坂根優, 小島紀徳 (2004): 都市ごみ処理における生ごみ分別処理の効果, 廃棄物学会論文誌, 15, 276-282
- 8) 地域食材大百科第二巻野菜 (2010): 社団法人 農山漁村文化協会
- 9) 最新体にいい栄養と食べもの事典 (2007): 主婦の友社